

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**будівельний факультет**

**геотехніки**

(повна назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

**В.о. завідувача кафедри**

**доцент, канд., техн. наук**

\_\_\_\_\_ **Віктор НОСЕНКО**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ **2023 року**

**Пояснювальна записка**

до дипломного проекту

**бакалавра**

на тему **Житловий будинок на лесових ґрунтах у м. Умань**

Виконав: студент **IV** курсу, групи \_\_\_

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

\_\_\_\_\_ **Миронюк Д.В.**

(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_

**Диптан Т.В.**

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

м. Київ – 2023 року

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний  
Кафедра: геотехніки  
Ступінь вищої освіти: бакалавр  
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)  
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»  
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія  
Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

в.о. завідувача кафедри геотехніки  
к.т.н., доц. Носенко В.С.

  
“12” травня 2023 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Здобувач(ка) Миронюк Дмитро Володимирович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Житловий будинок на лесових ґрунтах у м. Умань  
керівник роботи Корнієнко Микола Васильович к.т.н., професор,  
Диптан Тетяна Василівна, старший викладач  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «05» травня 2023 року № 885/2

2. Термін подання роботи здобувачем 12 червня 2023 року

3. Вихідні дані:

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі або споруди;
- завдання керівника кваліфікаційної роботи на спеціальну частину;
- паспорт кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»;
- методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (до кожного розділу).

4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:

Вступ

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

5. Об'єм основної частини та графічних додатків кваліфікаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів кваліфікаційної роботи	Об'єм основної частини (аркушів ф. А4)	Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	≤ 8	1
2	Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)	≤ 10	0,5
3	Основи і фундаменти	≤ 10	0,5
4	Технологія і організація будівництва		
4.1	Технологічна карта	≤ 10	1
4.2	Календарний графік будівництва	≤ 10	1
5	Охорона праці та навколишнього середовища	≤ 5	
6	Економіка будівництва	≤ 10	
7	Спеціальна частина	≤ 15	2
8	Висновки	1	
9	Список використаних джерел	1	
	Разом:	≤ 80	6

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
АР			
БК			
ОіФ			
ТБ і ОргБ			
ОПтаНС			
ЕБ			
СЧ			

7. Дата видачі завдання: 12 травня 2023 року

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ		
2	Архітектурно-планувальні рішення		
3	Будівельні конструкції		
4	Основи і фундаменти		
5	Технологія і організація будівництва		
6	Охорона праці та навколишнього середовища		
7	Економіка будівництва		
8	Спеціальна частина		
9	Висновки, список використаних джерел		
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи		
11	Рецензування кваліфікаційної роботи		
12	Захист кваліфікаційної роботи	з 19.06.2023	

Здобувач(ка)

*МДВ*  
(підпис)

Миролюк Д.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

*Т. Вуф*  
(підпис)

Диптан Т.В.

(прізвище та ініціали)

## РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу студента будівельного факультету  
Київського національного університету будівництва і архітектури  
**Миронюка Дмитра Володимировича**

на тему «*Житловий будинок на лесових ґрунтах у м. Умань*»

Представлена на рецензію кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на \_\_ сторінках друкованого тексту та \_\_\_ листах графічного матеріалу і повністю відповідає завданню, виданому кафедрою геотехніки КНУБА.

**Актуальність теми** кваліфікаційної роботи обумовлена сучасними викликами, будівництвом нового житла для населення. Прийняті в проекті архітектурно-конструктивні рішення враховують особливості інженерно-геологічних умов майданчика.

Будівництво на лесових ґрунтах супроводжується зміною фізико-механічних характеристик ґрунтів (зменшенням їх несучої здатності), активізацією небезпечних інженерно-геологічних процесів, що призводить до нерівномірних осідань будівель і споруд. Оскільки будувати доводиться і в таких умовах, доводиться освоювати території, які вимагають інженерного захисту. Прийняті в проекті архітектурно-конструктивні рішення враховують особливості інженерно-геологічних умов майданчика

В конструктивній частині проекту автором розрахована круглопустотна плита перекриття, за результатами розрахунку прийнято армування плити.

В «Спеціальній частині» роботи виконано дослідження просідаючих властивостей лесового ґрунту і в подальшому враховано особливості його просідаючих властивостей при визначенні несучої здатності бурюін'екційної палі. Обґрунтування прийнятого варіанту – бурюін'екційні палі, виконано за витратами матеріалів та з урахуванням особливостей поведінки ґрунтової основи в умовах лесових просідаючих ґрунтів II типу за просіданням.

В розділі „Технологія та організація будівництва” розроблена технологічна карта на влаштування бурюін'екційних паль.

В економічній частині проекту визначена кошторисна вартість об'єкту будівництва.

Зауваження до кваліфікаційної роботи:

1. На листі 1 креслень переріз 1-1 необхідно вказати, прийнятий варіант фундаментів.

2. В розділі «Спеціальної частини» необхідно привести розрахункову схему до визначення несучої здатності палі в умовах прояву «негативного тертя».

Зауваження до роботи не знижують її рівень, тому можна констатувати, що представлена на рецензію кваліфікаційна робота виконана в повному обсязі відповідно до паспорту бакалавра та заслуговує оцінювання в „9 балів”, а його автор, **Миронюк Дмитро Володимирович** присвоєння йому освітнього ступеня вищої освіти **бакалавр** за освітньо-професійною програмою „**Промислове і цивільне будівництво**”.

Рецензент: доцент кафедри геотехніки  
16.06.2022



Олександр П'ЯТКОВ

Зміст:

Вступ

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

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

**ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ  
(ВСТУПНА ЧАСТИНА)**

**Консультант** / \_\_\_\_\_ /

**Здобувач** / \_\_\_\_\_ /

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	<i>Арк</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<b>5</b>

## 1. ЗАГАЛЬНІ ДАНІ

Дипломний проект "Житловий будинок на лесових ґрунтах" розроблений на основі реального проекту 12-поверхового житлового будинку по вул. Незалежності в місті Умань Черкаської обл.

Проект житловий будинок в місті Біла Церква виконаний з урахуванням державних будівельних норм та норм проектування:

ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і забудова територій [1]

ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення [2]

ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво [3].

Ділянка 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл розташована в центральній частині міста.

Площа ділянки 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл складає 0,31 га.

Ділянка 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл на момент зведення вільна від забудови, на ній присутні самосійні зелені насадження представлені в якості чагарників, відсутні існуючі будівлі та споруди різного типу. З усіх боків ділянку оточують існуючі житлові та громадські споруди та об'єкти соціального призначення.

Таблиця 1

## 2. Характеристика майданчика будівництва

Назва даних	Одиниця виміру	Кількість
Кліматичний район		I
Вага снігового покриву	$\frac{\text{КПа}}{\text{кгс/м}^2}$	$\frac{1,6}{160}$
Швидкісний тиск вітру на висоті 10м над поверхнею землі	$\frac{\text{КПа}}{\text{кгс/м}^2}$	$\frac{0,37}{37}$
Тип місцевості		IV
Зона вологості		Нормальна
Температура зовнішнього повітря:		
- найбільш холодної доби	°C	-26
- найбільш холодної п'ятидневки	°C	-22
Нормативна глибина промерзання ґрунтів	м	1,0
Багаторежимний рівень ґрунтових вод від рівня землі	м	3,0÷5,0
Вид агресивності ґрунтової води до бетону		не агресивний

## 3. Генеральний план

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Ділянка, під будівництво 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл, розташована в центрі міста.

Територія ділянки 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл, що розглядається має розмір 0,26 га, з усіх боків ділянку оточують існуючі будівлі та споруди різного типу та об'єкти соціального призначення. З усіх боків ділянку оточують існуючі житлові та громадські споруди та об'єкти соціального призначення.

Рельєф ділянки 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл спокійний з перепадом від 0,5 м до 1,5 м, при цьому він поступово підвищується з заходу на схід.

Ґрунти на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл представлені наступні:

ІГЕ-1 - рослинний шар: суглинок легкий пілуватий, гумусований. Відносний вміст органічної речовини 1.9...2.5%, пухкий, із залишками коріння рослин, ходами землеріїв сезонно змінної вологості, тугопластичний на період вишукувань, від темно-сірого до червоного - потужністю 0.3...0.7 м;

ІГЕ-1а - ілювіальний шар: суглинок легкий пілуватий, з домішкою органічної речовини, відносний вміст органічної речовини 0.35...1.5%, з покрівлі із залишками коріння рослин та ходами землеріїв, сезонно змінної вологості, напівтвердий на період вишукувань, від темно-сірого до коричнево-сірого, потужністю 0.2...0.7 м;

ІГЕ-2 - суглинок важкий пілуватий, твердий, лесовий, просідаючий, макропористий, з гніздами та стяжіннями карбонатів, бурувато-жовтий, потужністю 1.5...2.8 м;

ІГЕ-3 - суглинок важкий пілуватий, твердий, лесовий, просідаючий, макропористий, гніздами та стяжіннями карбонатів, темно-жовтий до коричнево-жовтого, потужність: 0.8...1.3 м;

ІГЕ-4 - суглинок легкий пілуватий, твердий, лесовий, просідаючий, макропористий, з рідкими гніздами та стяжіннями карбонатів, світло-жовтий, палево-сірий, потужність: 2.7..4,5 м;

ІГЕ-5а - суглинок важкий пілуватий, твердий, лесовий, непросідаючий, із рідкими включеннями стяжінь карбонатів та залізисто-манганових конкрецій, з плямами озалізнення сіро-бурувато-жовтий, потужністю в прошарках 0.7...2.1 м, загальною потужністю 1.7...3.1 м;

ІГЕ-5 - суглинок важкий пілуватий, твердий, лесовий, просідаючий, макропористий, з включеннями конкрецій та стяжінь карбонатів до 5...20% по

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

об'єму, з рідкими включеннями залізисто-манганових конкрецій, темно-бурий до червоно-бурого, потужністю 4.1...6.0 м;

ІГЕ-6 - суглинок легкий пілуватий, тугопластичний, з глибиною до м'якопластичного, лесовий, слабо макропористий, непросідаючий, з включеннями залізисто-манганових конкрецій та стяжінь карбонатів до 5% по об'єму, рідкими зернами окислів марганцю, від світло- до сіро- жовтого, потужністю 2.9...5.0 м;

ІГЕ-7 - суглинок легкий пілуватий, м'якопластичний, лесовий, непросідаючий з включеннями стяжінь карбонатів до 5% по об'єму, жовто-бурий, потужністю 0.6...1.2 м;

ІГЕ-8 - суглинок важкий пілуватий та глина легка пілувата, напівтверда, місцями тугопластична, з включеннями стяжінь карбонатів 5... 10 % по об'єму (рідше до 20%), із залізисто-мангановими конкреціями, червоно-бура, розкритою потужністю 0.3...6.1 м.

При розробці будгенплану, на ділянку будівництва 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської області передбачено один заїзд, який розміщений зі східної частини ділянки.

Благоустрій та озеленення території 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл передбачені з обов'язковою висадкою зрілих декоративних дерев з сформованою кореневою системою з грудкою землі 0,85 x 0,85 м та виконанням благоустрою території з насадження клумб.

Проектом зведення 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл передбачено транспортне обслуговування через влаштування заїзду на територію 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл без влаштування наскрізного проїзду. Ширину заїзду на майданчик ділянки 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл складає 3,5 м. Радіуси кривих в плані при заїзді та виїзді прийнято не менше 12 м.

#### 4. Інженерна підготовка території

Проектом зведення 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл передбачається виконання таких робіт:

1. Вертикальне планування 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл.
2. Влаштування дощової каналізації, покриття проїздів, тротуарів,

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

доріжок та майданчиків на ділянці 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл.

Дорожнє покриття 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл виконано з двох шарів асфальтобетону загальною товщиною 100 мм по щебеню товщиною 23 см та шару піску товщиною 15см.

Покриття тротуару 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл запроектовано з ФЕМ що має товщину 40 мм. Склад підоснови: суха цементно-піщана суміш (цемент марки М300, пісок 1:3)  $h = 80$  мм і гранульований щебінь фракції 20-40 мм  $h = 100$  мм.

Поверхневі води проїздів та тротуарів на майданчику 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл відводяться відкритим способом по лоткам проїздів вздовж бортового каменю до запроектованих дощоприймачів 12-поверхового житлового будинку, що зводиться по вулиці Незалежності в місті Умань Черкаської обл.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

# ***АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ***

**Консультант**

/ \_\_\_\_\_ /

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i> <i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	<i>Арк</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<b>10</b>

## 1. Вихідні дані

Дипломний проект "Житловий будинок на лесових ґрунтах" розроблений на основі реального проекту та виконаний з урахуванням державних будівельних норм:

1. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій
2. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення
3. ДБН А.2.2-3:2012 Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва

Ділянка розташована по вул. Незалежності в м. Умань Черкаської обл..

Площа ділянки 0,26 га.

Таблиця 1

### Характеристика майданчика будівництва

Назва даних	Одиниця виміру	Кількість
Кліматичний район		I
Вага снігового покриву	$\frac{\text{КПа}}{\text{кгс/м}^2}$	$\frac{1,6}{160}$
Швидкісний тиск вітру на висоті 10м над поверхнею землі	$\frac{\text{КПа}}{\text{кгс/м}^2}$	$\frac{0,37}{37}$
Тип місцевості		IV
Зона вологості		Нормальна
Температура зовнішнього повітря:		
- найбільш холодної доби	°C	-26
- найбільш холодної п'ятиденки	°C	-22
Нормативна глибина промерзання ґрунтів	м	1,0
Багаторежимний рівень ґрунтових вод від рівня землі	м	3,0÷5,0
Вид агресивності ґрунтової води до бетону		не агресивний

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

## 2. Об'ємно-планувальні рішення.

За проектом, передбачається будівництво житлового будинку на лесових ґрунтах по вул. Незалежності в м. Умань Черкаської обл..

Ділянка, що передбачена для будівництва, розташована вздовж вулиці Незалежності, та обмежена вулицями Козацька та вулицею В.Чорновола.

•з північно-західної сторони 5-ти поверховий цегляний житловий будинок, з південно-східної сторони теж 5-ти поверховий монолітний житловий будинок,

•з тилу проектом передбачено будівництво офісної чотириповерхової будівлі загальною висотою 15,0 м з підземною автостоянкою, яка запроектована і об'єднує обидві будівлі в єдиний архітектурний, конструкційний та композиційний комплекс.

На згаданій ділянці проектом передбачено будівництво багатоповерхового (12 поверхів) односекційного житлового будинку з вбудованими не житловими приміщеннями (діагностувальним центром). Таке рішення було прийняте по естетичним міркуванням формування об'ємно-просторової композиції комплексу з урахуванням інсоляції житлових приміщень будинку, що запроектовано, і приміщень в будинках оточуючої забудови.

Будинок запроектовано односекційним, прямокутної, в плані форми, габаритні розміри будинку в плані складають 19,00 x 35,40 м.

Повна максимальна висота будівлі над рівнем тротуару становить +49,00 м. Висота поверхів становить 3,0 м.

За відмітку +0,000 прийнято рівень "чистої підлоги" першого (не житлового) поверху будинку, що відповідає абсолютній відмітці 216,00 м.

В житловому будинку запроектовано одну сходову клітину, в якій зосереджується жорсткість всього будинку, а також суцільні стіни впоперек будинку по осях 3,4,5,6,7,8.

Вхід в житлову частину будинку розташовано зі сторони головного фасаду.

Будинок запроектовано в складі груп приміщень: житлова частина,

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

яка складається з багатоповерхового односекційного будинку з житловими квартири та приміщень вхідної групи; технічні та допоміжні приміщення - в цокольному поверсі та підземної частини сходово-ліфтових шахт.

У житловому будинку, що проектується, передбачено влаштування одно-, дво- та трикімнатних квартир. На кожному типовому жилу поверсі (з 2 по 12) розташовано по 7 квартир в будинку.

Кімнати та кухні мають природне освітлення, відношення площі світлового пройому до площі підлоги приміщень складає  $1/5 - 1/8$ .

Висота житлових поверхів - 3,0 м.

Всього в будинку запроектовано 77 квартир:

**Склад та характеристики квартир:**

Тип квартир	Всього площа	
	Житлова площа	Загальна площа
1-кімн.	18,2	45,1
2-кімн.	54,27	111,40
3-кімн.	72,27	138,37
Загальна площа квартир		18001,2

Будинок облаштований незадимляємими сходами. Ширина сходових маршів прийнята 1200 мм, ширина сходової площадки прийнята 1200 мм. Так як сходи незадимляємі, то сполучення між поверхами сходовими клітинами здійснюється за допомогою незаскленних балконів.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

### 3. Архітектурно-коструктивне рішення.

#### Конструктивна схема.

Конструктивна система будинку - стінова.

Конструктивна схема будинку передбачена з застосуванням повздовжніх несучих цегляних стін.

#### 3.1. Фундаменти

Фундаменти пальові із суцільним ростверком у вигляді фундаментної плити товщиною 600 мм. Під фундаментну плиту запроектовано бетонну підготовку товщиною 100 мм. Відмітка верхнього обрізу фундаментної плити становить  $-3.700\text{м}$ . Палі діаметром 620 мм виконуються буроін'єкційним способом. Відмітка верху палі складає  $-3.750\text{м}$ , п'яти -  $-13.750\text{м}$ , довжина паль 10 м. Для захисту фундаментів від зовнішньої вологи запроектовано асфальтобетонну відмостку шириною 2,0м та глиняний замок. Для захисту фундаментів від ґрунтової вологи передбачено вертикальну та горизонтальну гідроізоляцію.

#### 3.2. Стіни

У багатоповерховому житловому будинку стіни виконані з цегли силікатної відповідно ДСТУ Б В.2.7-137:2008 [3].

Загальна товщина зовнішніх стін 650 мм: декоративна штукатурка (Ceresit) – 10 мм, цегла силікатна – 510 мм, утеплювач з мінеральної вати (FASROCK) товщиною 100, штукатурка цементно-піщана - 10 мм.

В зоні цоколя будинку передбачений декоративний камінь.

Внутрішні несучі стіни мають товщину 510 мм з центральною прив'язкою. Оздоблення стін – покращена штукатурка.

#### 3.3. Перегородки

Перегородки виконані з пустотної цеглини завтовшки 120 мм відповідно до ДСТУ Б В.2.7-36:2008 [4]. Оздоблення внутрішніх стін будинку – покращена штукатурка.

#### 3.4. Перекриття

Міжповерхове перекриття житлового будинку виконане із застосування збірних плит перекриття залізобетону, товщиною 220 мм і шириною 1200 та 1500 мм.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Горищне перекриття виконане із застосування збірних плит перекриття залізобетону, товщиною 220 мм і шириною 1200 та 1500 мм.

Надпідвальне перекриття виконане із застосування збірних плит перекриття залізобетону, товщиною 220 мм і шириною 1200 та 1500 мм.

### 3.5. Сходи

*Сходи* запроектовано із залізобетонних збірних маршів з напівплощадками. Ширина кожного маршу 1200 мм, площадки – 1200мм.

### 3.6. Покрівля

Покриття житлового будинку виконано у відповідності до ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд [7]. Покрівля житлового будинку виконана з наступних шарів: покрівельний гідроізоляційний наплавляємий рубероїд по ДСТУ Б В.2.7-101-2000 – 4 шари, верхній шар бронююча посипка, один шар підкладкового рубероїду, цементно-пісчана стяжка М 150 - 40 мм, шар поліетіленової плівки, теплоізоляція (мінватні плити ROCKWOOL) - 150 мм, пароізоляція - поліетіленова плівка, цементно-пісчана стяжка М 50 - 40 мм, пісок для влаштування ухилу - 20-200 мм, з/б плита покритт - 220 мм.

### 3.7. Вікна і двері

Двері виконані у відповідності з ДСТУ Б В.2.6-77:2009 [5].

*Внутрішні двері:* вхідні на сходи - стандартні дерев'яні, засклені армованим склом; вхідні в квартири - металеві підсилені, вогнестійкі; внутрішньоквартирні - стандартні дерев'яні; вхідні в загальні службові приміщення - стандартні дерев'яні; вхідні в ліфтові електрощитову, венткамери, технічні приміщення - протипожежні.

*Зовнішні двері:* вхідні в житлову частину будинку - з металопластику, засклені двокамерними склопакетами; балконні в житлових квартирах - металопластикові з двокамерним склопакетом; вхідні в підвал - спеціальні металеві; ворота автопаркінгу - металеві з утеплювачем; виходи на покрівлю - протипожежні.

Вікна виконані у відповідності з ДСТУ Б В.2.6-15:2011 [6], а саме у житлових приміщень, приміщеннях першого поверху - металопластикові з двокамерним склопакетом.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

### 3.8. Внутрішнє оздоблення приміщень

Внутрішнє оздоблення житлових та загальнобудинкових приміщень передбачене стандартним із застосуванням сучасних оздоблювальних матеріалів наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Внутрішнє оздоблення приміщень

<i>Приміщення квартир</i>	
підлоги	паркет в житлових приміщеннях лінолеум в кухнях, коридорах, холах керамічна плитка в санвузлах, ванних кімнатах
стіни	в житлових кімнатах - поліпшена штукатурка з подальшим наклеюванням шпалер в кухнях - поліпшене вододисперсне пофарбування в санвузлах, ванних кімнатах, частково в кухнях-керамічна плитка в коморах - ододисперсне пофарбування
стеля	поліпшене вододисперсне пофарбування
<i>Загальнобудинкові приміщення:</i>	
підлоги	мозаїчний бетон в загальних коридорах, ліфтових холах, технічних приміщеннях та автопаркінгу, керамічна плитка в сміттєзбірнику
стіни	вододисперсне пофарбування в загальних коридорах, пофарбування олійною фарбою низу стіни на висоту 1,5 м в технічних приміщеннях та автопаркінгу, керамічна плитка на сходових площадках
стеля	просте вододисперсне пофарбування

### 3.9. Зовнішнє оздоблення фасадів

За основу зовнішнього оздоблення фасаду житлового будинку прийнято оздоблення стін будинку фасадними системами на основі декоративної штукатурки по підготовленій та утепленій (мінватою FASROCK) цегляній стіні.

Передбачено облицювання цоколя будинку фасадною плиткою під натуральний камінь.

Металеві елементи огорожі оздоблюються високоякісним пофарбування атмосферостійкими фарбами. Вхідні двері в будинок та вікна - металопластикові з подвійним склопакетом.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

#### 4. Інженерне устаткування

До інженерного устаткування житлового будинку відносяться водопровід, каналізація, електропроводка, газопостачання і система опалювання і проєкціюється у відповідності з ДБН Б.2.5-56-2014. Інженерне обладнання будинків і споруд [8].

##### **Електропостачання.**

Електропостачання будівлі здійснюється від загальної електромережі. Проведення електропроводки в запроектованій будівлі здійснюється перед обштукатурюванням внутрішніх стін і перегородок і кріпиться за допомогою спеціальних кріпильних елементів до конструкцій будівлі. При необхідності виробляється свердління отворів під електропровід в стінах і перекриттях.

##### **Каналізація.**

Каналізація будівлі підключена до центральної міської каналізаційної мережі, яка підводиться до будинку через підвальні приміщення.

##### **Водопостачання.**

Водопостачання здійснюється від загального водопроводу. Вода підводиться на кухні до змішувача і в санвузлі до змішувача і зливного бачка.

##### **Газопостачання.**

Газопостачання здійснюється від зовнішньої газової мережі. Підводиться до газового опалювального казана, розташованого під сходами, і газових колонок, розташованих на кухні і в санвузлі. Газові колонки призначені для підігрівання води, що поступає в санвузол і на кухню.

##### **Система опалювання.**

Система опалювання будівлі складається з труб і батарей опалювання, по яких циркулює вода, що нагрівається, і газового опалювального казана. Така система опалювання називається центральною. Батареї опалювання знаходяться у всіх приміщеннях і проходять уздовж зовнішніх стін будівлі на обох поверхах.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

## **5. Протипожежні та охоронні заходи.**

Житловий будинок за розробленим проектом відноситься до II категорії вогнестійкості згідно з ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва [10].

Група займистості та мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій прийняті згідно з ДБН В.1.1-7:2016 [9]. Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будинку забезпечують безпеку та оперативність при евакуації людей з квартир та приміщень цокольного поверху в разі пожежі або іншого стихійного лиха - в будинку запроектовано дві евакуаційні сходові клітини I та II типу згідно з ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва [10].

Усі зовнішні двері, вікна, двері в квартири, двері сходових клітин обладнані ущільнюючими пружними прокладками. Зовнішні входні двері, двері сходових клітин обладнані довідниками.

Двері виходів на покрівлю будинку, в технічні та допоміжні приміщення (електрощитову, венткамери, тепловий вузол, комори та ін.) запроектовані протипожежними з вогнестійкістю 0,6 год. Входні двері квартир запроектовані вогнестійкими (0,6 год вогнестійкості) металевими протиударними.

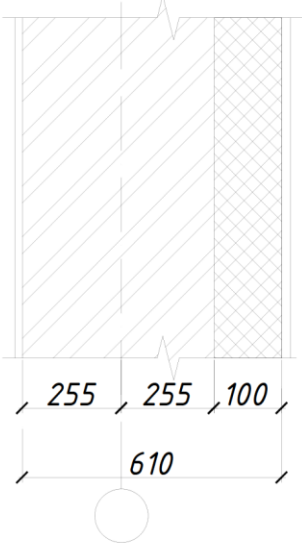
Всі протипожежні двері - по сертифікату відповідності УкрСЕПРО.

Кожна квартира житлового будинку забезпечується вогнегасником для цілей пожежогасіння.

По відношенню до існуючої забудови житловий будинок розміщений згідно з нормативними протипожежними та санітарними вимогами.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

## 6. Теплотехнічний розрахунок огорожувючих конструкцій

<p>Схема стіни:</p> 	<p>Шари стіни:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Декоративна штукатурка (Ceresit), 10 мм – <math>\lambda=0,024</math> Вт/м°C.</li> <li>2. Утеплювач з мінеральної вати, товщиною 100 мм (FASROCK)–<math>\gamma=135</math> кг/м<sup>2</sup>, – <math>\lambda=0,039</math> Вт/м°C</li> <li>3. Цегла силікатна, товщиною 510 мм – <math>\gamma=1000</math> кг/м<sup>2</sup>, <math>\lambda=0,47</math> Вт/м°C</li> <li>4. Цементно-піщана штукатурка, 10мм – <math>\gamma=1800</math> кг/м<sup>2</sup>, <math>\lambda=0,56</math> Вт/м°C</li> </ol>
---	--

Теплотехнічний розрахунок виконуємо у відповідності з ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель [12]

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій житлових будинків та споруд і внутрішніх конструкцій, що розділяють приміщення, температура повітря в яких відрізняється на 3 °С та більше, обов'язкове виконання умов:

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{q \min}, \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

У відповідності з додатком В до ДБН В.2.6-31:2016 м. Вінниця знаходиться в І температурній зоні України.

Для м. Умань значення  $R_{q \min} = 3,30 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

За додатком И до ДБН В.2.6-31:2016, приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувючої конструкції становить:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_з} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_з},$$

Згідно додатка Л:

$\alpha_в$  - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувючих конструкцій.

Для стін  $\lambda_в = 8,7$  Вт/м<sup>2</sup>С°;

$\alpha_з$  - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувючих конструкцій.

Для стін  $\lambda_з = 8,7$  Вт/м<sup>2</sup>С°

$R_i$  - термічний опір огорожувючої конструкції з послідовно розміщеними

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

однорідними шарами:  $R_i = \sum \delta_i / \lambda_i$

$\delta_i$  - товщина шару, м

$\lambda_i$  - розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріала шару,  $Вт/м^2С^0$ ,

$$R_{\Sigma np} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{0,10}{0,042} + \frac{0,51}{0,74} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{1}{23} \right) = 4,618 \text{ Вт/м}^2\text{С}^0$$

$R_{\Sigma np} = 4,618 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} \geq R_{q \text{ min}} = 3,30 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$  - умова виконується.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		20

# ***БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ***

**Консультант**

/ \_\_\_\_\_ /

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i> <i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	<i>Арк</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<b>21</b>

**Дані для проектування :**

1) ширина плити - 2.4 м.

2) виготовляється з бетону класу C30/35 :  $f_{cd} = 19.5$  МПа,  $f_{ctk} = 2.0$  МПа,  $f_{cm} = 45.0$  МПа,  $f_{ctm} = 2.8$  МПа,  $E_{cm} = 3.45 \cdot 10^4$  МПа.

$\epsilon_{cu3,cd} = 2.8$  ‰  $f_{ck} = 35$  МПа,  $f_{ctd} = 1.017$  МПа.

3) Арматура поздовжня напружена класу A600C  $f_{pd} = 637$  МПа,  $f_{pk} = 640$  МПа,  $E_p = 1.9 \cdot 10^5$  МПа, для класу бетону класу C30/35 діаметр арматури має бути 20 і більше мм.  $f_{p0,1k} = 575$  МПа.

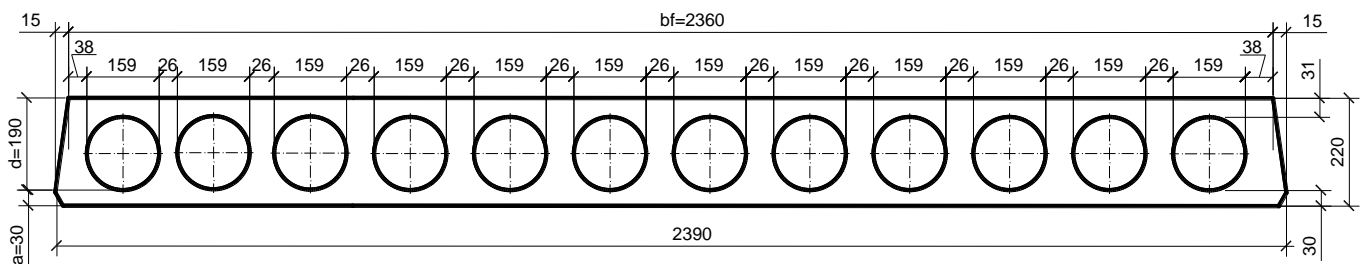
4) Робоча арматура класу A240C  $f_{yk} = 240$  МПа,  $f_{ywd} = 170$  МПа,  $f_{yd} = 225$  МПа,  $E_s = 2.1 \cdot 10^5$  МПа.

**Визначення розмірів, розрахункових прольотів, навантажень і зусиль плити.**

**Задаємось розмірами ригеля :**

$$h = \left( \frac{1}{8} \dots \frac{1}{12} \right) \cdot l = \frac{1}{9.2} \cdot 600 = 65 \text{ см.}$$

$$b = ( 0.3 \dots 0.5 ) \cdot h = 0.46 \cdot 65 = 30 \text{ см.}$$



Поперечний переріз круглопустотної плити перекриття

$$l_0 = l - c \cdot 2 - b / 2 \cdot 2 = 630 - 2 \cdot 2 - 15 / 2 \cdot 2 = 611 \text{ см}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

## Складання навантажень.

Таблиця 1

Тип навантаження	Характеристичне значення навантаження кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності за навантаженням $\gamma_f > 1$	Експлуатаційне значення навантаження кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n > 1$ (для СС2-А)	Розрахункове значення навантаження кН/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
<u>Постійне</u> Паркетна підлога $t = 90$ мм	1.00	1.2	1.20	1.000	1.20
З/б плита вагою $3100$ Н/м <sup>2</sup> зі за шпаруванням стиків	3.10	1.1	3.41	1.000	3.41
Повне постійне навантаження :	4.10		4.61		4.61
<u>Тимчасове</u> Характеристичне значення $7.0$ Квазіпостійне значення $1.5$	7.0 1.5	1.2 1.2	8.4 1.8	1.000 1.000	8.4 1.8
Повне тимчасове навантаження :	8.50		10.20		10.20
Повне навантаження :	12.60		14.81		14.81

Повне розрахункове навантаження при  $\gamma_f > 1$  на 1 м погонної довжини плити шириною 2.4 м :

$$q_m = g_m \cdot 2.4 = 14.81 \cdot 2.4 = 35.54 \text{ кН/м}$$

Тривало діюче навантаження на 1м погонної довжини плити шириною 2.4 м :

$$q_{m,ser} = (g_{ser} + V_{l,ser}) \cdot 2.4 = (4.10 + 8.50) \cdot 2.4 = 30.24 \text{ кН/м}$$

Граничні розрахункові навантаження на панель (врахована більша розрахункова довжина) :

$$M_{Ed} = \frac{q_m \cdot l_0^2}{8} = \frac{35.54 \cdot 6.11^2}{8} = 165.8 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{l,Ed} = \frac{q_{m,ser} \cdot l_0^2}{8} = \frac{30.24 \cdot 6.11^2}{8} = 141.1 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$V_{Ed} = \frac{q_m \cdot l_0}{2} = \frac{35.54 \cdot 6.11}{2} = 108.6 \text{ кН}$$

Висоту перерізу попередньо напружених панелей призначаємо з умови :

$$h = \left( \frac{1}{20} \dots \frac{1}{30} \right) \cdot l = \frac{1}{27} \cdot 611 \approx 22.63 \text{ см.}$$

Візьмемо  $h = 22$  см. Тоді робоча висота :

$$d = h - a^I - \frac{d}{2} = 22 - 2 - \frac{2.0}{2} = 19 \text{ см,}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $a^I$  – захисний шар;  $d$  – передбачуваний діаметр поздовжньої арматури.

Для розрахунку за I групою граничних станів(за міцністю) приймається еквівалентний тавровий переріз, в якому не враховується розтягнута ділянка (полка) бетону, з наступними розмірами : ширина полки  $b_{\text{eff}}' = b_{\text{верх}} = 2360$  мм, при цьому має виконуватися

умова :

$$\frac{h'_f}{h} = \frac{3}{22} = 0.137 \geq 0.1$$

де  $h'_f$  – висота полички,  $D$  – діаметр пустоти,  $D = 159$  мм :

$$h'_f = \frac{h - D}{2} = \frac{220 - 159}{2} = 30 \text{ мм,}$$

Сумарна товщина ребра :

$$b_w = b_{\text{eff}}' - n \cdot D = 2360 - 12 \cdot 159 = 452 \text{ мм.}$$

де  $12$  – кількість пустот плити.

### Розрахунок міцності нормального перерізу.

Установлюємо розрахунковий випадок для двотаврового профілю :

$$M_{\text{Ed}} = 165.8 \text{ кН}\cdot\text{м} \leq M_f = f_{\text{cd}} \cdot h'_f \cdot b_{\text{eff}}' \cdot (d - 0.5 \cdot h'_f) = \\ = 19.5 \cdot 0.1 \cdot 3 \cdot 236 \cdot (19 - 0.5 \cdot 3) = 241.6 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Так, як умова виконується то межа стиснутої зони бетону знаходиться в полиці тавра.

Розрахунок виконуємо як для прямокутного перерізу шириною  $b = b_{\text{eff}}' = 2360$  мм.

Попереднє напруження в робочій арматурі визначаємо з умов :

$$0.3 \cdot f_{p0,1k} \leq \sigma_p \leq 0.9 \cdot f_{p0,1k}$$

$$0.3 \cdot f_{p0,1k} = 0.3 \cdot 575 = 172.5 \text{ МПа.}$$

$$0.9 \cdot f_{p0,1k} = 0.9 \cdot 575 = 517.5 \text{ МПа.}$$

$$172.5 \leq \sigma_p \leq 517.5$$

Беремо  $\sigma_p = 500$  МПа. Визначаючи граничну і відносну висоту стис. зони, попереднє напруження в арматурі необхідно вводити в розрахунок з коефіцієнтом точності натягування.

$$\text{Захисний шар бетону : } c_{\text{пот}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} = 25 + 10 = 35 \text{ мм.}$$

де  $c_{\text{min}} \approx \varnothing_s \approx 25$  мм.

Прив'язка 1-го ряду робочої арматури до грані :

$$a_1 = c_{\text{пот}} + \varnothing_s / 2 = 35 + 25 / 2 = 47.5 \text{ мм} \approx 50 \text{ мм.}$$

Якщо робоча арматура буде встановлюватися в 2 ряди, то:

$$a_2 = c_{\text{пот}} + \varnothing_s + c_s / 2 = 35 + 25 + 30 / 2 = 75 \text{ мм.}$$

Знаходимо :

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{\text{cd}} \cdot b_{\text{eff}}' \cdot d^2} = \frac{165.80 \cdot 10^6}{19.5 \cdot 2360 \cdot 19^2 \cdot 0.1} = 0.10$$

При  $\alpha_0 = 0.1$  за табл. маємо  $\xi = 0.131$  ;  $\zeta = 0.948$  .

$\xi_R$  – гранична відносна висота стиснутої зони.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

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

$$\epsilon_{so} = \frac{f_{pd} + 400 - 0.9 \cdot \sigma_p}{E_p} = \frac{637 + 400 - 0.9 \cdot 500}{190000} = 0.00309 = 3.09 \text{ ‰}$$

$$\xi_R = \frac{2.8}{2.8 + 3.09} = 0.475$$

Умова  $\xi = 0.131 < \xi_R = 0.475$  виконується.

Площа попередньо напруженої арматури :

$$A_{sp} = \frac{M}{\zeta \cdot f_{pd} \cdot d} = \frac{165.8 \cdot 100}{0.948 \cdot 637 \cdot 0.1 \cdot 19} = 14.45 \text{ см}^2$$

Приймаючи розташування робочої переднапруженої арматури через 2 порожнини (кроком 370 мм), маємо для 12 - ти порожнистої плити 7 стержнів  
За сортаментом підбираємо 7 стержні діаметром 18 мм А600С  
з  $A_{sp} = 17.85 \text{ см}^2 > 14.45 \text{ см}^2$ .

### Розрахунок міцності за похилим перерізом

$$V_{Ed} = 108.6 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

Розрахункова величина опору зсуву бетонного перерізу :

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

$$\geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

де  $b_w = 452 \text{ мм}$  – товщина плити ;

$$C_{Rd,c} = 0.18 / \gamma_c = 0.18 / 1.5 = 0.12 \text{ МПа.}$$

Перевірка необхідності розрахунку поперечної арматури :

$$k = 1 + \sqrt{200 / d} = 1 + \sqrt{200 / 190} = 2.026 > 2.0 \text{ тоді } k = 2$$

Відсоток армування поздовжньої арматури :

$$\rho_1 = A_{s1} / b_w \cdot d = 1785 / 452 \cdot 190 = 0.021 < 0.02$$

$A_{s1}$  – площа перерізу розтягнутої арматури, що доводиться та достатньо заанкерена в опорі;

Напруження в бетоні від обтискання :

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_{sp}} \approx \frac{0.5 \cdot \sigma_p \cdot A_p}{(h \cdot b_{eff} - (\pi \cdot \varnothing_{отв}^2 / 4) \cdot n)}$$

$$= \frac{0.5 \cdot 500 \cdot 10^3 \cdot 17.85 \cdot 10^4}{(0.22 \cdot 2.36 - (3.14 \cdot 0.159^2 / 4) \cdot 12)} = \frac{446.3}{0.28105} = 1588 \text{ кН/м}^2 =$$

$$= 1.588 \text{ МПа}$$

(втрати попереднього напруження в запас прийняті ~50% від початкового значення);

$\sigma_{cp}$  не повинно перевищувати  $0.2 \cdot f_{cd} = 0.2 \cdot 19.5 = 3.9 \text{ МПа}$

$$k_1 = 0.15$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0.035 \cdot 2.0^{3/2} \cdot 35^{1/2} = 0.586$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином :

$$V_{Rd,c} = ( 0.12 \cdot 2.0 \cdot ( 100 \cdot 0.020 \cdot 35 )^{1/3} + 0.15 \cdot 1.588 ) \cdot 452 \cdot 190 = 125.4 \text{ кН} > ( 0.586 + 0.15 \cdot 1.588 ) \cdot 452 \cdot 190 = 70.78 \text{ кН}$$

$$V_{Ed} = 108.6 \text{ кН} < V_{Rd,c} = 125.4 \text{ кН}$$

то міцність бетону на дію поперечної сили є достатньою.

В такому випадку для порожнистих плит поперечне армування рекомендується ставити конструктивно при збереженні правил підбору його кроку. Для плити, що проектується:

Попередньо визначаємо крок поперечної арматури на приопорних ділянках (1/4 довжини ригеля при рівномірно розподіленому навантаженні) :

$$S_w \leq \min \left\{ \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110 ; 500 ; 0.75 \cdot d = 0.75 \cdot 190 \approx 143 \right\} = 110 \text{ мм}$$

Приймаємо  $S_w = 100$  мм (з рекомендованого ряду 100; 125; 150; 200; 250 мм).

Мінімальний переріз поперечної арматури :

$$A_{SW,min}^I = \left( ( 0.08 \sqrt{\frac{f_{ck}}{f_{yk}}} ) / f_{yk} \right) \cdot S_{w,B} \cdot b_w =$$

$$= \left( ( 0.08 \sqrt{35} ) / 240 \right) \cdot 100 \cdot 452 = 89.1 \text{ мм}^2$$

$$A_{SW,min}^{II} = S_w \cdot b_w \cdot \rho_w = 100 \cdot 452 \cdot 0.0011 = 49.7 \text{ мм}^2$$

$$A_{SW,min} = \max \{ A_{SW,min}^I ; A_{SW,min}^{II} \} = 49.7 \text{ мм}^2 = 0.497 \text{ см}^2$$

де  $\rho_w$  – з табл. 2.4.

Кількість зварних каркасів поперечної арматури приймаємо рівною кількості стрижнів переднапруженої арматури ( 7 шт.). Отже, мінімальна площа одного стрижня поперечної арматури :

$$A_{SW,min}^{1стр.} \geq A_{SW,min} / 7 = 0.497 / 7 = 0.071 \text{ см}^2$$

Враховуючи мінімально можливий діаметр арматури А240С 6 мм з

$A_{SW,min}^{1стр.} = 0.283 \text{ см}^2 > 0.071 \text{ см}^2$  ставимо саме такий діаметр з прийнятим кроком  $S_w = 100$  мм.

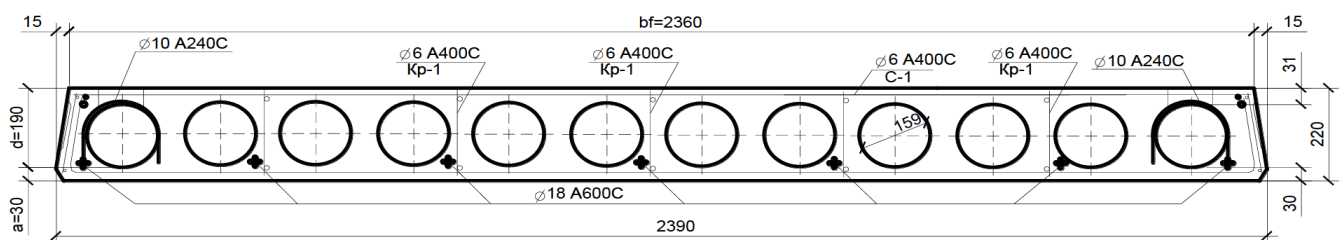


Схема армування круглопустотної плити перекриття

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

### Геометричні характеристики зведеного перерізу.

Уточнюємо прийнятий раніше двотавровий переріз, замінивши круглі пустоти еквівалентними квадратними із стороною :

$$h_1 = 0.9 \cdot D_{\text{пуст}} = 0.9 \cdot 15.9 = 14.3 \text{ см.}$$

Тоді висота полицок двотавра :

$$h'_f = \frac{h - h_1}{2} = \frac{22 - 14.3}{2} = 3.9 \text{ см.}$$

Товщина ребра двотавра :

$$b = b_f - 12 \cdot h_1 = 236 - 12 \cdot 14.3 = 64.4 \text{ см.}$$

1) Параметри робочої арматури :

- площа перерізу  $A_p = 2.55 \text{ см}^2$ ;
- міцність  $f_{p0,1k} = 575 \text{ МПа}$ ;  $f_{pd} = 637 \text{ МПа}$ ;
- модуль пружності  $E_p = 190000 \text{ МПа}$ ;
- співвідношення  $E_p / E_{cm} = 190000 / 3450 = 5.51$

2) Початкові напруження в арматурі прийняті  $\sigma_p = 500 \text{ МПа}$  (за технічними вимогами); початкове зусилля стиску бетону  $P = \sigma_p \cdot A_p = 500 \cdot 2.55 = 1275.0 \text{ кН}$ .

3) Геометричні характеристики перерізу :

$$A_c = 236 \cdot 22 - 12 \cdot 3.14 \cdot 15.9^2 / 4 = 2811 \text{ см}^2;$$

$$A_{\text{red}} = 2811 + 7 \cdot 2.55 = 2829 \text{ см}^2;$$

$$S_{\text{red}} = 2811 \cdot 11 + 7 \cdot 2.55 \cdot 2.5 = 30966 \text{ см}^3;$$

координати центра ваги перерізу :

$$y_0 = 30966 / 2829 = 10.9 \text{ см};$$

$$I_c = 236 \cdot 22^3 / 12 - 12 \cdot 0.05 \cdot 15.9^4 = 171063 \text{ см}^4;$$

$$I_{\text{red}} = 171063 + 2811 \cdot 0.1^2 + 7 \cdot 2.55 \cdot 8.4^2 = 172351 \text{ см}^4;$$

$$W_{\text{red}} = I_{\text{red}} / y_0 = 172351 / 10.9 = 15812 \text{ см}^3;$$

$$W'_{\text{red}} = I_{\text{red}} / (h - y_0) = 172351 / (22 - 10.9) = 15527 \text{ см}^3;$$

$$W_{pl} = W_{\text{red}} \cdot \gamma = 15812 \cdot 1.5 = 23718 \text{ см}^3$$

$$r = W_{\text{red}} / A_{\text{red}} = 15812 / 2829 = 5.59 \text{ см};$$

$$r' = W'_{\text{red}} / A_{\text{red}} = 15527 / 2829 = 5.49 \text{ см.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Ексцентриситет сили попереднього напруження :

$$e_{op} = 10.9 - 2.5 = 8.4 \text{ см.}$$

Попереднє напруження виконуємо на анкерні пристрої. Визначаємо силу обтиснення бетону в експлуатаційному режимі.

#### 4) Втрати попереднього напруження :

##### А. Миттєві втрати :

\* Від релаксації напружень в стержневій арматурі :

$$\Delta P_r = (0.1 \cdot \sigma_p - 20) \cdot A_p = (0.1 \cdot 500 - 20) \cdot 2.55 = 76.5 \text{ кН.}$$

\* від впливу температури :

$$\Delta P_{\theta} = 0.5 \cdot A_p \cdot E_p \cdot \alpha_c \cdot (T_{max} - T_0) = 0.5 \cdot 2.55 \cdot 1.9 \cdot 10^{-5} \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 65 = 157.5 \text{ кН.}$$

де  $\alpha_c = 1 \cdot 10^{-5} \text{ C}^{-1}$  - коефіцієнт лінійного температурного розширення бетону (згідно ДБН В2.6.-98 п.3.1.2);

$T_{max} - T_0$  - різниця між максимальною і початковою температурами бетону поблизу напруженої арматури. При відсутності точних даних щодо перепаду температур допускається приймати  $\Delta t = T_{max} - T_0 = 65 \text{ }^{\circ}\text{C}$

\* Втрати від деформації анкерних пристроїв :

$$\Delta P_{sl} = \frac{\Delta l}{l} \cdot E_p \cdot A_p = \frac{0.4}{611} \cdot 1.9 \cdot 10^{-5} \cdot 2.55 = 158.6 \text{ кН.}$$

$$\Delta l = 1.25 + 0.15 \cdot 18 = 4.0 \text{ мм}$$

\* Втрати зусилля в арматурі внаслідок миттєвої деформації бетону :

$$\Delta P_{el} = A_p \cdot E_p \cdot \frac{j \cdot \Delta \sigma_{c(t)}}{E_{cm(t)}}$$

$$\text{де } j = (n - 1) / (2 \cdot n) = (7 - 1) / (2 \cdot 7) = 0.4$$

Зміна напружень у бетоні на рівні арматури :

$$\Delta \sigma_{c(t)} = P / A_{red} + P \cdot e_{op} \cdot y / I_{red} = 1275.0 / 2829 + 1275.0 \cdot 8.4 \cdot 8.4 / 172351 = 0.973 \text{ кН/см}^2$$

$$\Delta P_{el} = 2.55 \cdot 190000 \cdot \frac{0.4 \cdot 0.973}{3450} = 27.35 \text{ кН.}$$

Сума миттєвих втрат :

$$\Delta P = 76.5 + 157.5 + 158.6 + 27.35 = 419.95 \text{ кН.}$$

Втрата миттєвих напружень  $\Delta \sigma_l = 419.95 / 2.55 = 164.7 \text{ кН/см}^2$

##### Б. Залежні від часу втрати :

Втрати в експлуатаційному режимі від усадки і повзучості бетону :

$$\Delta P_{c+s+r} = A_p \cdot \frac{\epsilon_{cs} \cdot E_p + 0.8 \cdot \Delta \sigma_{pr} + E_p / E_{cm} \cdot \varphi(t, t_0) \cdot \sigma_{c,qp}}{1 + (E_p \cdot A_p) / (E_{cm} \cdot A_c) \cdot (1 + z_{cp}^2 \cdot A_c / I_c) \cdot [1 + 0.8 \cdot \varphi(t, t_0)]}$$

де  $\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd,0} = 0.0054 \text{ } \%$  - обчислене значення усадки;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\varphi(t, t_0) = \varphi_k(\infty, t_0) = 2.0$  - коефіцієнт повзучості в момент часу  $t$  при часі прикладання навантаження  $t_0$ ;

при  $\sigma_p / f_{pk} = 500 / 640 = 0.8 \quad \Delta \sigma_{pr} = 7.0$

напруження в бетоні від зовнішнього навантаження та попереднього напруження :

$$\sigma_{c,qp} = \Delta \sigma_{c(t)} = M \cdot y / I_{red} = 0.973 - 16580 \cdot 8.4 / 172351 = 0.165 \text{ кН/см}^2$$

$$\Delta \sigma_{pr} = \Delta P_r / A_p = 76.5 / 2.55 = 30.0 \text{ кН/см}^2$$

$$\Delta P_{c+s+r} = 2.55 \cdot \frac{0.0054 \cdot 190000 + 0.8 \cdot 30.0 + 5.51 \cdot 2.0 \cdot 0.165}{1 + (190000 \cdot 2.55) / (3450 \cdot 2811) \cdot (1 + 8.4 \cdot 2811 / 171063)} \cdot [1 + 0.8 \cdot 2.0] = 227.5 \text{ кН.}$$

З урахуванням всіх втрат кінцева сила обтиску бетону :

$$P = 1275.0 - 420.0 - 227.5 = 627.6 \text{ кН.}$$

Сума втрат досягає 50.8 %

### Розрахунок плити за другою групою граничних станів.

#### Розрахунок плити на тріщиноутворення.

\* Перевірка достатності армування для забезпечення тріщиностійкості від розрахункового навантаження.

Прийнявши  $M_{cr} = M$  отримаємо необхідну силу напруження для забезпечення тріщиностійкості.

$$P_{cr} = (M - f_{ctm} \cdot W_{pl}) / 0.673 \cdot (e_{op} + r') = (16580 - 0.28 \cdot 23718) / 0.673 \cdot (8.4 + 5.49) = 2051.3 \text{ кН.}$$

Необхідна кількість арматури  $A_p = P_{cr} / \sigma_p = 2051.3 / 500 = 4.103 \text{ см}^2$ , що менше від необхідного армування за умови міцності.

\* Перевірка напружень у верхній фібрі бетону під час передачі попереднього напруження на бетон.

Напруження у верхній фібрі бетону :

$$\sigma_c^1 = -P / A_{red} + P \cdot e_{op} \cdot y' / I_{red} \leq f_{ctm}$$

де сила  $P$  після миттєвих втрат дорівнює :

$$P_1 = P - \Delta \sigma_1 / A_p = 1275.0 - 164.7 / 2.55 = 1210.4 \text{ кН.}$$

$$\sigma_c^1 = -1210.4 / 2829 + 1210.4 \cdot 8.4 \cdot 11.1 / 172351 = 0.227 \text{ кН/см}^2 \leq f_{ctm} = 0.28 \text{ кН/см}^2$$

Армування верхньої зони не потрібне.

\* Перевірка міцності похилих перерізів.

Розрахункова поперечна сила знаходиться на відстані від грані опори на  $0.5 \cdot h = 0.5 \cdot 22 = 11 \text{ см}$  і дорівнює  $V_{Ed} = 108.6 \text{ кН}$ .

Для однопрольотних плит, що працюють без тріщин, перевірку проводимо за умови :

$$V_{Ed} \leq V_{Rdc} = \frac{I_{red} \cdot b_w}{s_1} \cdot \sqrt{f_{ctd} + \alpha_1 \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd}}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де статичний момент перерізу вище і відносно центральної осі  $s_1 = 9864 \text{ см}^3$ ,

$$\sigma_{cp} = P / A_c = 627.6 / 2811 = 0.223 \text{ кН/см}^2$$

$$V_{Rdc} = \frac{172351 \cdot 64.4}{9864} \cdot \sqrt{0.1017^2 + 1 \cdot 0.223 \cdot 0.1017} = 204.5 \text{ кН.}$$

$$V_{Rdc} = 204.5 \text{ кН} > V_{Ed} = 108.6 \text{ кН.}$$

Міцність похилих перерізів достатня.

#### Розрахунок плити за розкриттям тріщин в стадії експлуатації.

$$\begin{aligned} M_{w,ult} &= \gamma \cdot f_{ctm} \cdot W_{red} + P_2 \cdot (e_{op} + r) = 1.05 \cdot 2.8 \cdot 10^3 \cdot 15812 + \\ &+ 627.6 \cdot 10^3 \cdot (84 + 55.9) = 174.3 \cdot 10^6 \text{ Н}\cdot\text{мм} = \\ &= 174.3 \text{ кН}\cdot\text{м} > M_{Ed} = 165.8 \text{ кН}\cdot\text{м} \end{aligned}$$

Таким чином тріщини в стадії експлуатації не виникають.

#### Розрахунок плити за розкриттям тріщин в стадії виготовлення.

$$\text{Момент опору: } W_{red}^{sup} = W'_{red} = 15527.0 \text{ см}^3;$$

$$\begin{aligned} M_{ult} &= \gamma \cdot f_{ctm} \cdot W_{red}^{sup} - P_{(1)} \cdot (e_{op} - r_{inf}) = 0.975 \cdot 2.8 \cdot 10^3 \cdot \\ &\cdot 15527.0 - 420 \cdot 10^3 \cdot (84 - 54.9) = 30.17 \cdot 10^6 \text{ Н}\cdot\text{мм} = \\ &= 30.17 \text{ кН}\cdot\text{м} > 0 \end{aligned}$$

Таким чином тріщини в стадії виготовлення не виникають (до прикладання зовнішнього навантаження).

#### Визначення деформативності плити від короткочасної дії навантаження.

##### Прогин плити :

$$\begin{aligned} f &= \frac{5 \cdot M \cdot l_0^2}{48 \cdot E_{cm} \cdot I_{red}} - \frac{P \cdot e_{op} \cdot l_0^2}{8 \cdot E_{cm} \cdot I_{red}} = \frac{5 \cdot 16580 \cdot 611^2}{48 \cdot 3450 \cdot 172351} - \\ &- \frac{1210.4 \cdot 8.4 \cdot 611^2}{8 \cdot 3450 \cdot 172351} = 1.716 \text{ см} \end{aligned}$$

відносний прогин :

$$\frac{f}{l_0} = \frac{1.716}{611} = \frac{1}{356.1} \leq \left[ \frac{1}{200} \right]$$

Так як значення прогину не перевищує граничного значення, то умова виконується.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

# ***ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ***

**Консультант**

/ \_\_\_\_\_ /

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i> <i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	<i>Арк</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<b>31</b>

## 1. Загальна характеристика

Інженерно-геологічні вишукування виконані з дотриманням вимог:

1. ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва» [21]
2. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти споруд» [22]
3. ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України» [23]
4. ДБН В.1.1-24.2009 «Захист від небезпечних процесів. Основні положення проектування» [24]
5. ДБН В.1.1-25-2009. «Інженерний захист територій, будинків і споруд від підтоплення та затоплення» [25]
6. ДБН В.1.2.-12-2008 «Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки» [26].

### ***Розділ 2. Вивченість інженерно-геологічних умов***

При складанні звіту використані матеріали вишукувань на майданчиках з подібними ґрунтовими умовами, узагальнені літературні відомості та фондові матеріали про геологічну будову району вишукувань, дані Держгеолкарти 200 (ГДП-200).

- Звіт про інженерно-геологічні вишукування для РП магазину промислових товарів по вул. Жовтневої Революції, 83 в м. Умань. 131-08. ДП „Укрдіпродор”, 2008.

- Звіт про інженерно-геологічні вишукування для РП житлового будинку по вул. Радянська, 11 в м. Умань. ПП „Укрбудпроект”. Черкаси, 2007.

- Будівництво багатоповерхового житлового будинку з об'єктами обслуговування по вул. Радянській, 11 в м. Умані Черкаської області. Висновки про несучу здатність паль на майданчику. 59-07-ТО. ДП „ВЦБК”. Київ, 2007.

### ***Розділ 3. Фізико-географічні умови ділянки***

В адміністративному відношенні майданчик вишукувань знаходиться за адресою: вул. Київська, 31 в м. Умань Черкаської області. Він розташований в північно-західній околиці міста, в межах південної частини кварталу нової житлової забудови - „Греків ліс”, між вулицями Комарова та Київською. На момент обстеження ділянка вільна від забудови.

В геоструктурному відношенні район відноситься до Українського кристалічного щита в межах його Уманського блоку (Бузько-Росинський мегаблок). Скельовий фундамент представлений уманськими гранітоїдами раннього докембрію, перекритих малопотужним чохлом осадових відкладів. Кристалічні породи залягають на глибинах більше 30 м від денної поверхні.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

В орографічному плані район вишукувань відповідає Придніпровській височині.

В геоморфологічному відношенні ділянка відноситься до лесової акумулятивно-ерозійної височини. Рельєф території вишукувань спокійний, рівнинний. Абсолютні відмітки поверхні землі змінюються в інтервалі від 232.20 до 229.40 м, із загальним ухилом в південно-східному, до долини р. Кам'янка - лівої притоки р. Уманка.

Клімат району помірно-континентальний (кліматичний район I - північно-західний) Середньорічна температура повітря складає плюс 7.7°C. Середня місячна температура січня - мінус 4.8°C, липня - плюс 19.4°C. Тривалість періоду із середньою добовою температурою повітря рівною або менше плюс 8°C дорівнює 179 діб.

Абсолютна мінімальна температура зовнішнього повітря становить мінус 35 С. абсолютна максимальна - плюс 39°C. Середня температура повітря складає: найбільш холодної: доби мінус 28°C; найбільш холодної п'ятиденки мінус 24°C.

Розподіл температури по місяцям приведено в табл. 1.

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура	-4.8	-3.7	0.9	8.7	14.6	17.8	19.4	18.6	13.6	7.7	2.0	-2,5

Загальна середня кількість опадів на рік складає 621 мм.

Переважають вітри: в холодний період (січень) - північно-західного та західного: напрямку з середньою швидкістю 3.4-4.3 м/с і кількості штилів 39.9%; в теплий (липень) - північного, північно-західного та західного напрямку з середньою швидкістю 3.2-3.6 м/с, штилів 48.7%.

Середня місячна відносна вологість повітря найбільш холодного місяця дорівнює і 85%, найбільш спекотного місяця - 72%.

Сніговий покрив зберігається протягом 79 днів, його середня висота сягає 15...25 см.

Середня глибина промерзання складає 1.1 м і може бути прийнята за нормативну.

#### ***Розділ 4. Геологічна будова майданчика***

Тектонічна характеристика району робіт. Тектонічний режим району характеризується повільними диференційованими вертикальними висхідними і низхідними рухами земної кори. Неотектонічні рухи цієї території є результатом блокових переміщень кристалічного фундаменту з осадовим чохлам. Це спричинило розвиток сучасної гідрографічної та яружно-балкової мережі району вишукувань. На умови забудови сучасні тектонічні процеси не впливають.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Геологічна будова ділянки розвідана на глибину до 25 м від денної поверхні і представлена комплексом осадових порід еоплейстоцен-голоценового формування, що є типовими для району вишукувань:

- голоценові відклади: сучасний ґрунт - складений з гумусового та ілювіального суглинистого горизонту ( $e-dH$ ), від чорного до темно-сірого, темно-бурого кольору. Ґрунтово-рослинний шар біогенно-перероблений, пухкий, з численними кротовинами і червоточинами, ходами коріння рослин і дерев. Сумарна потужність відкладів в межах майданчика 0.9... 1.1 м;
- верхньо-, середньоплейстоценові відклади: елювіально-делювіальні та солово-делювіальні ґрунти кайдацько-вітачівського кліматоліту ( $e-d, v-dH_{II-IIIkd-vt}$ ), представлені пухкими суглинками жовто-бурого, сірувато-бурого кольору;
- середньоплейстоценові відклади: представлені лесами дніпровського кліматоліту ( $v-dP_{I}dn$ ), що залягають на суглинках завадівського викопного ґрунтового комплексу ( $e-dP_{IIzv}$ );
- нижньоплейстоценові відклади: лес палево-жовтий тілігульського горизонту ( $v-dP_{I}tl$ ), що покриває суглинисту товщу лубенського кліматоліту ( $e-dP_{I}lb$ );
- нижньоплейстоцен-верхньоєоплейстоценові відклади: викопний ґрунтовий комплекс широкинсько-мартоносського кліматоліту ( $e-dP_{I}sh-mr$ ) - представлений бурими, темно- бурими глинами, часто з червонуватим відтінком, карбонатними, щільними.

Індекси стратиграфічних підрозділів прийняті за ДСТУ Б А.2.4-13:2009 на основі шкали геологічного часу фанерозою Стратиграфічного кодексу України (НСК, 2012), даних Держгеолкарти-200.

### ***Розділ 5. Геотехнічні властивості ґрунтів основи***

За результатами польових та лабораторних робіт, виконаних у червні...липні 2023 року, на ділянці вишукувань виділені інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ-1 - рослинний шар: суглинок легкий пілуватий, гумусований. Відносний вміст органічної речовини 1.9...2.5%, пухкий, із залишками коріння рослин, ходами землеріїв сезонно змінної вологості, тугопластичний на період вишукувань, від темно-сірого до червоного - потужністю 0.3...0.7 м;

ІГЕ-1а - ілювіальний шар: суглинок легкий пілуватий, з домішкою органічної речовини, відносний вміст органічної речовини 0.35...1.5%, з покрівлі із залишками коріння рослин та ходами землеріїв, сезонно змінної вологості, напівтвердий на період вишукувань, від темно-сірого до коричнево-сірого, потужністю 0.2...0.7 м;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

ПГЕ-2 - суглинок важкий пілуватий, твердий, лесовий, просідаючий, макропористий, з гніздами та стяжіннями карбонатів, бурувато-жовтий, потужністю 1.5...2.8 м;

ПГЕ-3 - суглинок важкий пілуватий, твердий, лесовий, просідаючий, макропористий, гніздами та стяжіннями карбонатів, темно-жовтий до коричнево-жовтого, потужність: 0.8...1.3 м;

ПГЕ-4 - суглинок легкий пілуватий, твердий, лесовий, просідаючий, макропористий, з рідкими гніздами та стяжіннями карбонатів, світло-жовтий, палево-сірий, потужність: 2.7..4,5 м;

ПГЕ-5а - суглинок важкий пілуватий, твердий, лесовий, непросідаючий, із рідкими включеннями стяжінь карбонатів та залізисто-манганових конкрецій, з плямами озалізнення сіро-бурувато-жовтий, потужністю в прошарках 0.7...2.1 м, загальною потужністю 1.7...3.1 м;

ПГЕ-5 - суглинок важкий пілуватий, твердий, лесовий, просідаючий, макропористий, з включеннями конкрецій та стяжінь карбонатів до 5...20% по об'єму, з рідкими включеннями залізисто-манганових конкрецій, темно-бурий до червоно-бурого, потужністю 4.1...6.0 м;

ПГЕ-6 - суглинок легкий пілуватий, тугопластичний, з глибиною до м'якопластичного, лесовий, слабо макропористий, непросідаючий, з включеннями залізисто-манганових конкрецій та стяжінь карбонатів до 5% по об'єму, рідкими зернами окислів марганцю, від світло- до сіро- жовтого, потужністю 2.9...5.0 м;

ПГЕ-7 - суглинок легкий пілуватий, м'якопластичний, лесовий, непросідаючий з включеннями стяжінь карбонатів до 5% по об'єму, жовто-бурий, потужністю 0.6...1.2 м;

ПГЕ-8 - суглинок важкий пілуватий та глина легка пілувата, напівтверда, місцями тугопластична, з включеннями стяжінь карбонатів 5... 10 % по об'єму (рідше до 20%), із залізисто-мангановими конкреціями, червоно-бура, розкритою потужністю 0.3...6.1 м.

Компресійні випробування лесових ґрунтів на просідання.

Враховуючи, що на майданчику значна частина товщі представлена лесовими ґрунтами, були виконані випробування цих ґрунтів на просідання.

Методика лабораторних випробувань на компресійних приладах на просідання розроблена відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.1-22:2009. Випробування проводились на компресійних приладах типу КПр-1 з площею кільця  $A = 60 \text{ см}^2$ . Зразки ґрунту непорушеної структури у вигляді монолітів відбирались із свердловин Св.1, Св.4, Св.5, Св.8.

Компресійні випробування проводились за стандартною методикою.

Випробування виконані у власній геотехнічній лабораторії ТОВ „ЗБК-Центр”.

Окрім того, для контролю виконані випробування лесових ґрунтів на просідання

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

та зріз у лабораторії ТОВ СП „Основа-Солсиф”. Як основна використовувалася методика “двох кривих”, для якої зразок ґрунту природної вологості при завантаженні на останній ступені в 0.3 МПа додатково насичувався водою (контрольне випробування за методикою “однієї кривої”).

Фізичні показники відібраних зразків ґрунту приведені в таблицях додатку. Зведені дані відносного просідання по свердловині Св. 5 приведені в табл. 2 нижче.

Оцінка просідаючих властивостей лесових суглинків та супісків повинна робитися за результатами випробування по методиці “двох кривих”. Зміна властивостей просідання з глибиною пов’язана з характером формування лесової товщі.

Таблиця 2.

Величини відносного просідання за даними компресійних випробувань лесових ґрунтів за методикою “двох кривих” та “одної кривої”

№ випробування	№ГЕ	Глибина від поверхні, м	Відносне просідання $E_sL$ П				ри тиску, $p$ , МПа			Початковий тиск просідання, $P_{si}$ , кПа
			0,025	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5482	ГЕ-2	1.8	0.0000	0.0088	0.0180	0.0220	0.0232	0.0256	0.0240	53.4
									0.0172	174.4
5483	ГЕ-2	2.6	0.0000	0.0016	0.0112	0.0172	0.0204	0.0208	0.0216	93.8
									0.0084	357.1
5484	ГЕ-3	3.5	0.0000	0.0024	0.0132	0.0240	0.0324	0.0368	0.0404	85.2
									0.0044	631.8
5485	ГЕ-4	5.1	0.0000	0.0040	0.0228	0.0376	0.0468	0.0540	0.0548	66.0
									0.0128	234.4
5486	ГЕ-4	6.8	0.0000	0.0064	0.0212	0.0288	0.0324	0.0360	0.0336	62.2
									0.0224	83.0
5487	ГЕ-4	7.5	0.0000	0.0016	0.0080	0.0136	0.0160	0.0180	0.0168	117.9
									0.0112	257.9
5488	ГЕ-5a	8.4	0.0000	0.0028	0.0056	0.0080	0.0096	0.0088	0.0100	300.0
									0.0024	>300
5489	ГЕ-5	9.0	0.0000	0.0020	0.0140	0.0208	0.0268	0.0312	0.0348	83.3
									0.0232	129.3
5-241	ГЕ-5	12.6	0.0000	0.0036	0.0112	0.0180	0.0232	0.0240	0.0284	92.1
									0.0232	129.3
5-243	ГЕ-5	13.4	0.0048	0.0048	0.0084	0.0168	0.0192	0.0232	0.0300	109.5
									0.0272	110.3
5-245	ГЕ-5a	14.5	0.0004	0.0020	0.0024	0.0032	0.0040	0.0060	0.0076	>300
									0.0032	>300
5-247	ГЕ-6	16.1	0.0004	0.0020	0.0028	0.0024	0.0048	0.0060	0.0092	>300
										>300
5-249	ГЕ-6	17.4	0.0016	0.0024	0.0016	0.0048	0.0056	0.0068	0.0092	>300
									0.0048	>300
5-251	ГЕ-6	20.0	0.0000	0.0016	0.0040	0.0056	0.0088	0.0076	0.0084	>300
									0.0056	>300
5-253	ГЕ-7	21.4	0.0000	0.0008	0.0028	0.0032	0.0020	0.0020	0.0028	>3.00
									0.0128	>300

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Розрахунки, необхідні для визначення можливості просідання лесової товщі під дією власної ваги, приведені в табл. 3. За вимогами п. 9.1.2 ДБН В.2.1-10-2009, величина просідання під дією власної ваги визначається за формулою (Д.15) додатку Д

Враховуються величини  $> 0.01$ . Практично в межах ділянки є дві зони просідаючих ґрунтів: верхня - до глибини 7...8 м (ІГЕ-2...ІГЕ-4) та нижня (ІГЕ-5) - в інтервалі глибин 8...14 м. Сумарна товща просідаючих ґрунтів складає 11...12 м (без врахування рослинного шару ІГЕ-1, ілювіального горизонту ІГЕ-Іа та прошарку непросідаючих суглинків ІГЕ-5а (на глибинах 7...10 м).

При замочуванні зверху просідання лесової товщі під дією власної ваги складе:

$$S_{sl.g} = 0.16642 \text{ м} = 16.64 \text{ см.}$$

При замочуванні знизу просідання лесової товщі під дією власної ваги складе:

$$S_{sl.g} = 0.20206 \text{ м} = 20.21 \text{ см.}$$

Табл.3. Величина просідання лесових ґрунтів від власної ваги

Глибина від поверхні, м	1.8	2.6	3.5	5.1	6.8	7.5	8.4	9.0	12.6	13.4	14.5	16.1	17.4	20.0	21.4	
Номер ІГЕ	2	2	3	4	4	4	5а	5	5	5	5а	6	6	6	7	
Потужність розрахункового шару, м	0.9	0.7	1.0	2.05	1.2	0.75	0.8	2.1	2.2	0.8	1.8	1.15	1.95	1.9	3.2	
Питома вага ґрунту природної вологості, $\gamma_p$ , кН/м <sup>3</sup>	15.4	16.0	15.8	15.0	15.6	16.7	16.8	15.6	17.1	17.4	18.2	19.6	19.1	19.9	16.3	
Питома вага ґрунту при водонасиченні, $\gamma_{sat.II}$ , кН/м <sup>3</sup>	17.8	18.3	18.1	18.1	18.3	18.8	18.7	17.8	18.6	18.8	19.6	20.0	19.5	19.9	21.8	
Природний тиск, кПа	26.8	39.6	53.8	77.8	104.3	116.0	131.1	140.5	202.1	216.0	236.0	267.3	292.2	344.0	366.8	
Тиск водонасиченого ґрунту, кПа	28.7	43.4	59.6	88.6	119.7	132.8	149.7	160.4	227.4	242.5	264.0	296.0	321.4	373.1	403.6	
Початковий тиск просідання, кПа	53.4	93.8	85.2	66.0	62.2	117.9	300.0	83.3	92.1	109.5	>300	>300	>300	>300	>300	
Відносне просідання, при природній вологості	0.0006	0.0009	0.0032	0.0144	0.0219	0.0098	0.0071	0.0195	0.0234	0.0227	0.0066	0.0092	0.0032	0.0024	0.0048	16.6
Просідання від ваги ґрунту природної вологості				0.0296	0.0262			0.0410	0.0515	0.0181						
Відносне просідання водонасиченого ґрунту	0.0013	0.0012	0.0045	0.0185	0.0242	0.0117	0.0080	0.0220	0.0261	0.0284	0.0076	0.0092	0.0036	0.0018	0.0024	20.2

Сума просідання, ім

Просідання від ваги водонасиченого ґрунту				0.0379	0.0290	0.0088		0.0463	0.0573	0.0227					
Умова просідання під дією власної ваги ґрунту															не просідає

Для визначення характеристик міцності та деформативності ґрунтів, виявлення неоднорідності в заляганні верхньої частини ґрунтів майданчика, виконано статичне зондування зондом II-го типу у семи точках на глибину 5.5...25.0 м від денної поверхні. Узагальнені результати цього зондування наведені в табл. 4. Графіки статичного зондування подані в додатку.

Таблиця 4. Результати статичного зондування ґрунтів майданчика

№ ІГЕ	Скорочений опис ІГЕ	Питомий опір ґрунту при зондуванні	
		заглибленню конуса, МПа	по муфті тертя, Л, кПа
1	2	3	
1	рослинний шар	-	-
1а	суглинок лесовий напівтвердий	-	-
2	суглинок лесовий твердий	1.4...2.4	26...120
3	суглинок лесовий твердий	2.0...2.5	32...44
4	суглинок лесовий твердий	2.5...8.0	17...90
5а	суглинок твердий непросідаючий	2.4...3.4	62...130
5	суглинок лесовий твердий	3.0...5.4	227...409
6	суглинок тугопластичний	1.6...1.8	33...78
7	суглинок м'якопластичний	1.5...2.3	33...78
8	суглинок/глина напівтверда	2.5...4.2	80...248

На основі проведених польових і лабораторних досліджень ґрунтів, визначені нормативні та розрахункові (табл. 5) показники ґрунтів верхньої частини несучого шару. Розрахункові показники за несучою здатністю визначені при коефіцієнті довірчої ймовірності  $a = 0.95$ , а за деформаціями - при  $a = 0.85$ .

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38



## **Розділ 6. Гідрогеологічні умови**

Гідрогеологічні умови ділянки. На ділянці вишукувань ґрунтові води виявлені на глибинах 16.8... 18.2 м від денної поверхні (в межах абсолютних позначок 216.10...212.30 м).

Водовміщуючими породами виступають нижньоплейстоценові суглинки.

Водоносний горизонт - безнапірний. Живлення водоносного горизонту відбувається в основному за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, притоку підземних вод зі сторони вище розташованих гіпсометричних позначок, та значно меншою мірою - за рахунок можливих техногенних втрат з водонесучих мереж нового житлового масиву. Область живлення ґрунтових вод співпадає з областю розповсюдження водоносного горизонту в нижньоплейстоценових відкладах.

Ухил дзеркала підземних вод відбувається у південно-південно-східному напрямку, до місцевої області дренавання - Трекової балки, яка розкривається у р. Кам'янка - ліву притоку р. Уманка.

Територія вишукувань відноситься до потенційно підтопленої за природними та техногенними умовами (п.10.5.2 ДБН В.2.1-10-2009).

В період інтенсивних атмосферних опадів можливе утворення тимчасового локального горизонту ґрунтових вод - верховодки.

В той же час, при невірному плануванні території, витоках з водонесучих мереж чи інших техногенних втрат також можлива поява верховодки техногенного характеру. За умов систематичних втрат верховодка може носити постійний характер, що поступово викличе обводнення території. В цьому випадку потужність та час існування цього горизонту буде залежати від кількості та тривалості техногенних втрат. Верховодка буде поширюватися в суглинках ПГЕ-2; суглинки ПГЕ-3 будуть виступати тимчасовим локальним водотривким шаром.

Сезонні коливання ґрунтових вод складають 0.7... 1.0 м. В період випадання значної кількості опадів або різкого танення значних запасів снігу коливання рівня ґрунтових вод можуть бути більше від вказаних. До того ж, у верхній частині товщі можливе утворення тимчасового локального горизонту ґрунтових вод - верховодки, яка за умов техногенних втрат буде носити постійний характер.

За результатами лабораторних випробувань підземні води неагресивні до бетонів марки W4 за водонепроникністю, слабо агресивні до арматури та металевих конструкцій при періодичному зануренні.

## **Розділ 7. Сучасні геологічні та інженерно-геологічні процеси й явища** Інженерно-геологічні процеси та явища.

В сучасних умовах на ділянці не спостерігається активних несприятливих інженерно- геологічних процесів: відсутні зсуви чи поверхневі ерозійні процеси, підробка території.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Серед несприятливих інженерно-геологічних факторів в межах ділянки необхідно відмітити наявність ґрунтів із особливими властивостями в сфері взаємодії будівель і споруд з геологічним середовищем: лесові просідаючі ґрунти. Тому в цьому „Звіті...” враховані вимоги п. 3.2.6.6.1 ДБН А.2.1-1-2008.

В межах ділянки є дві зони просідаючих ґрунтів: верхня - до глибини 7...8 м (ІГЕ-2...ІГЕ- 4) та нижня (ІГЕ-5) - в інтервалі глибин 8... 14 м. Сумарна товща просідаючих ґрунтів складає 11... 12 м (без врахування рослинного шару ІГЕ-1, ілювіального горизонту ІГЕ-1а, та прошарку непросідаючих суглинків ІГЕ-5а на глибинах 7...10 м). Початковий тиск просідання лесових суглинків складає: ІГЕ-2:  $PSL = 53...94$  кПа; ІГЕ-3:  $p_s L = 80...85$  кПа; ІГЕ-4:  $PSL = 62...117$  кПа; ІГЕ-5а: не просідає,  $PSL > 300$  кПа; ІГЕ-5:  $p_s \delta b = 83...122$  кПа; ІГЕ-6: не просідає,  $PSL > 300$  кПа.

При замочуванні зверху просідання лесової товщі під дією власної ваги складе:

$$S_{s.i.g} = 0.16642 \text{ м} - 16.64 \text{ см.}$$

При замочуванні знизу просідання лесової товщі під дією власної ваги складе:  $S_{s.i.g} = 0.20206 \text{ м} = 20.21 \text{ см.}$

Прогноз зміни умов ґрунтового середовища. За візуальною оцінкою, польовими та лабораторними визначеннями можна констатувати, що майданчик на період вишукувань знаходиться в стійкому стані. Тут не розвиваються і в майбутньому не будуть розвиватись гравітаційні процеси, ерозія поверхні чи суфозія ґрунтів.

Однак, територія потенційно підтоплювана, а це означає, що:

а) існує можливість утворення верховодки. Вона може утворюватися як за рахунок природних чинників (повільна інфільтрація води через ґрунти внаслідок різкого танення великої кількості снігу чи випадання значної кількості опадів за короткий проміжок часу і т.ін.), так і техногенного впливу:

- при виконанні будівельних робіт - можливе попадання значної кількості води в ґрунтову основу на локальних ділянках розриття траншей, котлованів, при влаштуванні виїмок;
- відомо, що для будівель великої площі неминучі втрати з водонесучих мереж;

б) після введення комплексу в експлуатацію, через 5... 10 років прогнозується підйом рівня ґрунтових вод на 0.8...1.0 м. Через 15...25 років прогнозується, що рівень ґрунтових вод підніметься на 1.2...1.6 м проти зафіксованого при цих вишукуваннях - до абсолютних позначок 216.5...213.8 м.

Сейсмічні умови. Нормативна інтенсивність сейсмічних дій району будівництва прийнята на основі карти ЗСР-2004-С (п. 5.1.1 ДБН В. 1.1-12:2014)

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

при 1%-й ймовірності перевищення нормативної сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодам повторюваності таких інтенсивностей один раз на 5000 років - 7 балів. Це вимагає виконання додаткових розрахунків на особливі сполучення навантажень з урахуванням сейсмічних дій при розробці проекту будівництва.

Категорія ґрунтів природного складу за сейсмічними властивостями: рослинний шар ІГЕ-1, ілювіальний горизонт ІГЕ-1а - ІV (четверта), просідаючі лесові суглинки ІГЕ-2...ІГЕ-5 - ІІІ (третя); непросідаючі ґрунти: суглинки м'якопластичні ІГЕ-7 - ІІІ (третя), суглинки тверді ІГЕ-5а, тугопластичні ІГЕ-6, напівтверді суглинки/глини ІГЕ-8 - ІІ (друга) (табл. 5.1 ДБН В. 1.1- 12:2014).

### **ВИСНОВКИ та РЕКОМЕНДАЦІЇ:**

1. Майданчик вишукувань знаходиться за адресою: вул. Київська, 31 в м. Умань Черкаської області. Він розташований в північно-західній околиці міста, в межах південної частини кварталу нової житлової забудови - „Греків ліс”, між вулицями Комарова та Київською. На момент обстеження ділянка вільна від забудови.
2. В геоморфологічному відношенні ділянка відноситься до лесової акумулятивно-ерозійної височини. Рельєф території вишукувань спокійний, рівнинний. Абсолютні відмітки поверхні землі змінюються в інтервалі від 232.20 до 229.40 м, із загальним ухилом в південно- східному, до долини р. Кам'янка - лівої притоки р. Уманка.
3. Геологічна будова ділянки розвідана на глибину до 25 м від денної поверхні і представлена комплексом осадових порід еоплейстоцен-голоценового формування, що є типовими для району вишукувань (зверху вниз):
  - голоценові відклади: сучасний ґрунт -гумусового та ілювіального суглинистого горизонт) (*e-cIH*). Сумарна потужність відкладів в межах майданчика 0.9... 1.1 м;
  - верхньо-, середньоплейстоценові відклади: елювіально-делювіальні та еолово-делювіал ш: лесові суглинки кайдацько-вітачівського кліматоліту (*e-^ч-cIPn.nіксI-му*,
  - середньоплейстоценові відклади: представлені лесовими суглинками дніпровськ ':: кліматоліту (*y-ДРДп*), що залягають на лесових суглинках завадівського викопного ґрунтового комплексу (*e-г/Руугг*);
  - нижньоплейстоценові відклади: лесові суглинки тілігульського горизонту (*y-cIPiii*), шс покривають суглинисту товщу лубенського кліматоліту (*eДР/Ібу*,
  - нижньоплейстоцен-верхньооплейстоценові відклади: викопний комплекс широкинсько- мартоносського кліматоліту (*e-cIPрк-тг*) -

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

представлений бурими, темно-бурими глинами, часто з червонуватим відтінком, карбонатними, щільними.

4. Фізико-механічні властивості ґрунтів основи визначені польовими і лабораторним? методами. Нормативні та розрахункові характеристики ґрунтів наведені в табл. 5 звіту'.
5. Ґрунтові води виявлені на глибинах 16.8...18.2 м від денної поверхні (в межах абсолютних позначок 216.10...212.30 м). Водовміщуючими породами виступають нижньоплейстоцензв: суглинки. Водонесний горизонт - безнапірний. Живлення водонесного горизонт 1} відбувається в основному за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, притоку підземі их вод зі сторони вище розташованих гіпсометричних позначок, та значно меншою мірою - за рахунок можливих техногенних втрат з водонесучих мереж нового житлового масиву Область живлення ґрунтових вод співпадає з областю розповсюдження водонесного горизонту в нижньоплейстоценових відкладах. Ухил дзеркала підземних вод відбувається у південно-південно-східному напрямку, до місцевої області дренавання - Трекової балки, яка розкривається у р. Кам'янка - ліву притоку р. Уманка.
6. Територія вишукувань відноситься до потенційно підтопленої за природними та техногенними умовами. Поверхневий стік атмосферних опадів по майданчику не організований. В період інтенсивних атмосферних опадів можливе утворення тимчасового локального горизонту ґрунтових вод - верховодки.
7. При невірному плануванні території, витоках з водонесучих мереж чи інших техногенних втрат також можлива поява верховодки техногенного характеру. За умов систематичних втрат верховодка може носити постійний характер, що поступово викличе обводнення території. В цьому випадку потужність та час існування цього горизонту буде залежати від кількості та тривалості техногенних втрат. Верховодка буде поширюватися в суглинках ПГЕ- 2; суглинки ПГЕ-3 будуть виступати тимчасовим локальним водотривким шаром.
8. В сучасних умовах на ділянці не спостерігається активних несприятливих інженерно- геологічних процесів: зсуви відсутні, поверхневі ерозійні процеси не спостерігаються.

За результатами лабораторних випробувань підземні води неагресивні до бетонів марки - за водонепроникністю, слабо агресивні до арматури та металевих конструкцій при періодичному зануренні. На ділянках витоків з водонесучих мереж ґрунтові води можуть мати слабку агресивність до бетону марки W 4 за водонепроникністю та середню агресивність до арматури та металевих конструкцій при періодичному зануренні

10. Серед несприятливих інженерно-геологічних процесів та явищ в межах ділянки необхідно відмітити:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

а) наявність ґрунтів із особливими властивостями в сфері взаємодії будівель і споруд з геологічним середовищем: лесові просідаючі ґрунти. В межах ділянки є дві зони просідаючих ґрунтів: верхня - до глибини 7...8 м (ІҒЕ-2...ІҒЕ-4) та нижня (ІҒЕ-5) - в інтервалі глибин 8... 14 м. Сумарна товща просідаючих ґрунтів складає 11... 12 м (без врахування рослинного шару ІҒЕ-1, ілювіального горизонту ІҒЕ-1а, та прошарку непросідаючих суглинків ІҒЕ-5а на глибинах 7... 10 м). Початковий тиск просідання лесозих суглинків: ІҒЕ-2:  $PSL = 53...94$  кПа; ІҒЕ-3:  $PSL \sim 80...85$  кПа; ІҒЕ-4:  $PSL = 62...117$  кПа; ІҒЕ-5а: не просідає,  $p_{\text{сб}} > 300$  кПа; ІҒЕ-5:  $PSL = 83...122$  кПа; ІҒЕ-6: не просідає,  $PSL > 300$  кПа.

При замочуванні зверху просідання лесової товщі під дією власної ваги складе:

$$S_{s,i.g} = 0.16642 \text{ м} = 16.64 \text{ см.}$$

При замочуванні знизу просідання лесової товщі під дією власної ваги складе:

$$S_{s,i.g} \sim 0.20206 \text{ м} = 20.21 \text{ см;}$$

б) територія потенційно підтоплювана, а це означає, що:

- існує можливість утворення верховодки. Вона може утворюватися як за рахунок природних чинників (повільна інфільтрація води через ґрунти внаслідок різкого танення великої кількості снігу, або випадання значної кількості опадів за короткий проміжок часу і т.ін.), так і техногенного впливу:

- при виконанні будівельних робіт - можливе попадання атмосферної води в ґрунтову основу на локальних ділянках розриття траншей, котлованів, при влаштуванні виїмок;

- відомо, що для великих складських комплексів неминучі втрати з водонесучих мереж;

- після введення комплексу в експлуатацію, через 5... 10 років прогнозується підйом рівня ґрунтових вод на 0.8...1.0 м. Через 15...25 років прогнозується, що рівень ґрунтових вод підніметься на 1.2... 1.6 м проти зафіксованого при цих вишукуваннях - до абсолютної позначки 216,5...213,80 м.

11.Оцінка категорії складності інженерно-геологічних умов майданчика прийнята зі сукупністю факторів - III (складна).

12.Нормативна інтенсивність сейсмічних дій району будівництва прийнята на основі карті ЗСР-2004-С (п. 5.1.1 ДБН В.1.1-12:2014) при 1%-й ймовірності перевищення нормативно сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодам повторюваності такої інтенсивностей один раз на 5000 років - 7 балів. Це вимагає виконання додатковий розрахунків на особливі сполучення навантажень з урахуванням сейсмічних дій лрі розробці проекту будівництва.

13.Категорія ґрунтів природного складу за сейсмічними властивостями: рослинний шар ІҒЕ-1 ілювіальний горизонт ІҒЕ-1а - IV (четверта), просідаючі лесові суглинки ІҒЕ-2...ІҒЕ-5 - III (третя); непросідаючі ґрунти: суглинки

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

м'якопластичні ІГЕ-7 - III (третя), суглинки тверд ІГЕ-5а, тугопластичні ІГЕ-6, напівтверді суглинки/глини ІГЕ-8 - II (друга) (табл. 5.1 ДБГ В.1.1-12:2014)

14. Нормативна глибина промерзання ґрунтів становить 1.1 м.
15. Рекомендується звернути увагу на організацію поверхневого водовідведення, недопущенні замочування лесової просідаючої основи від попадання атмосферних опадів.
16. Для будівель і споруд, що проектуються, рекомендується як основний варіант фундаменти використати пальові фундаменти із вдавлюваних, забивних або бурових паль, нижній кінець яких заводиться в суглинки ІГЕ-6...ІГЕ-8. Несучу здатність та геометричні характеристик! паль уточнити по результатам випробувань пробних паль статичним вдавлююча навантаженням. При випробуваннях необхідно передбачити визначення несучої здатності ґрунту окремо як по вістрю паль, так і по бічній поверхні. Несучу здатність паль призначати з врахуванням явища від'ємного тертя.
17. Для зменшення просідаючих властивостей лесових ґрунтів та покращення роботи конструкції підлоги, рекомендується виконати наступні заходи:
18. з дна котловану влаштувати ґрунтову подушку з місцевого лесового ґрунту, що влаштовується від рівня підшви ростверків. Її необхідно пошарово (по 0.3 м) ущільнювати віброкатками до величини щільності скелету  $> 1.75 \text{ т/м}^3$ . Така подушка одночасно виконує декілька функцій: а) безпосередньо під підлогою не буде просідаючих ґрунтів; б) вона є добрим протифільтраційним екраном; в) відбудеться перерозподіл тиску в ґрунтовій основі, на підстеляючі просідаючі ґрунти ІГЕ-3 додатковий тиск буде передаватися меншим;
19. розглянути використання інших технологій, що закріплюють лесову основу та ліквідовують або зменшують її просідаючі властивості: влаштування підлоги на палях, закріплення лесів за бурозмішувальною технологією, або ін.
20. ґрунтову основу під підлогу першого поверху виконати за окремим проектом.
21. Для всіх типів фундаментів необхідно виконати відповідні розрахунки з врахування просідання під дією власної ваги при замочуванні (можливих нерівномірних деформацій просідання для фундаментів неглибокого закладання, проявлення явища від'ємного тертя в палювих фундаментах).
22. Зворотну засипку пазух фундаментів виконати з місцевих лесових ґрунтів з їх пошаровим ущільненням до  $\rho_a > 1.70 \text{ т/м}^3$ .
23. Передбачити організацію планування поверхні навколо будівлі для відведення атмосферних опадів. Рекомендується конструкцію мощення виконувати максимально широкою та сумістити з асфальтобетонним покриттям по периметру будівлі.
24. Всі водонесучі комунікації, вводи та виводи мереж виконувати з дотриманням вимог ДБН В. 1.1-5-2000. Захист від небезпечних геологічних процесів.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах (Частина II).

25.Проектом передбачити натурні спостереження за деформаціями будівель в період будівництва та під час експлуатації (п. 2.15 ДБН В.2.1 -10-2009).

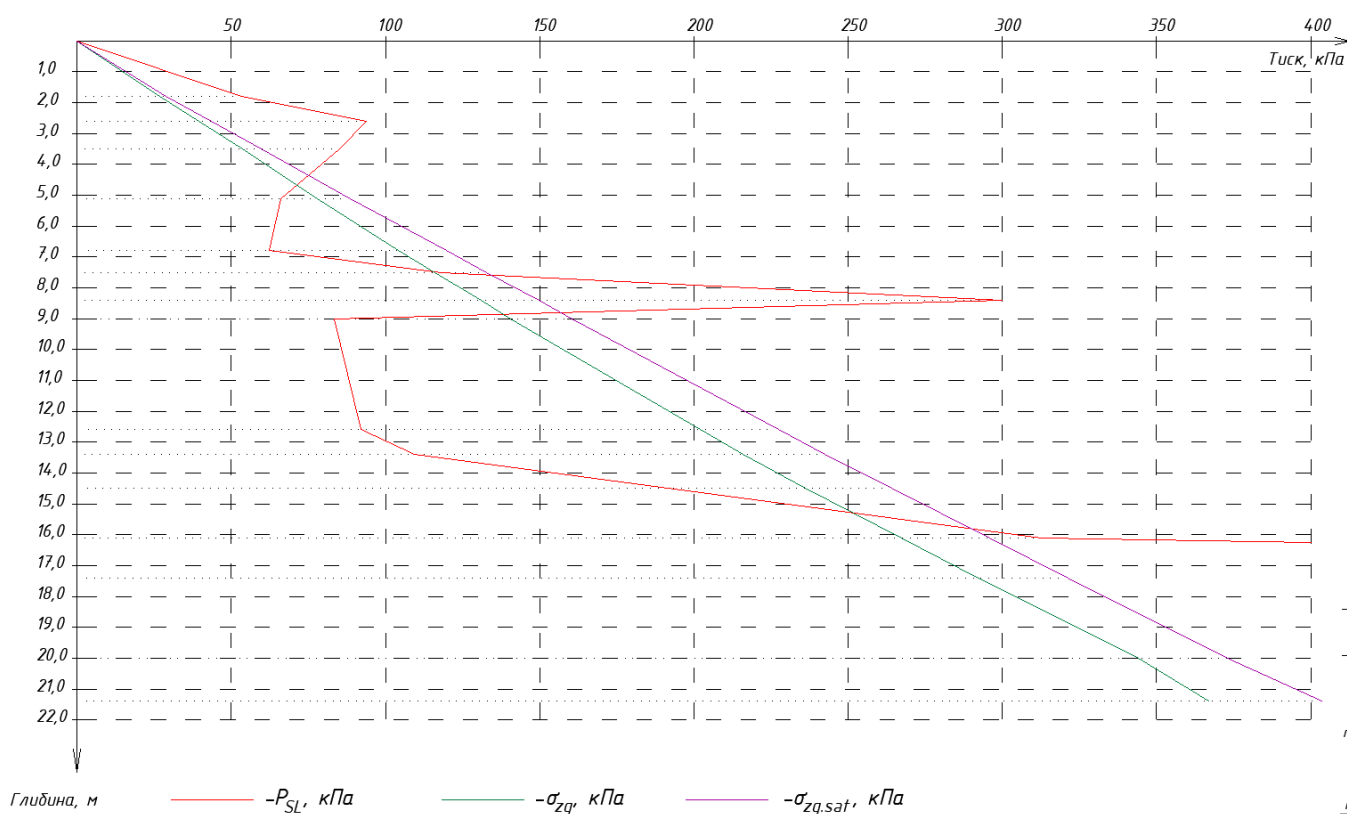
26.При проведенні земляних робіт у випадку невідповідності ґрунтових умов до описаних в звіті, викликати представників вишукувальної організації.

**Величина просідання лесових ґрунтів від власної ваги (по свердловині Св. 5)**

Глибина від поверхні, м	1.8	2.6	3.5	5.1	6.8	7.5	8.4	9.0	12.6	13.4	14.5	16.1	17.4	20.0	21.4	
НомерІГЕ	2	2	3	4	4	4	5a	5	5	5	5a	6	6	6	7	
Потужність розрахункового шару, м	0.9	0.7	1.0	2.05	1.2	0.75	0.8	2.1	2.2	0.8	1.8	1.15	1.95	1.9	3.2	
Питома вага ґрунту природної вологості, $\gamma_{II}$ , кН/м <sup>3</sup>	15.4	16.0	15.8	15	15.6	16.7	16.8	15.6	17.1	17.4	18.2	19.6	19.1	19.9	16.3	
Питома вага ґрунту при водонасиченні, $\gamma_{Sat, II}$ , кН/м <sup>3</sup>	17.8	18.3	18.1	18.1	18.3	18.8	18.7	17.8	18.6	18.8	19.6	20.0	19.5	19.9	21.8	
Природний тиск, $\sigma_{zg}$ , кПа	26.8	39.6	53.8	77.8	104.3	116	131.1	140.5	202.1	216	236	267.	292.	344	366.	
Тиск водонасиченого ґрунту, $\sigma_{zg, sat}$ , кПа	28.7	43.4	59.6	88.6	119.7	132.8	149.7	160.4	227.4	242.5	264	296	321.4	373.1	403.6	
Початковий тиск просідання, $p_{SL}$ , кПа	53.4	93.8	85.2	66.0	62.2	117.9	300	83.3	92.1	109.5	>300	>300	>300	>300	0 0 3 0 0 3 0 0 3 0 0 3 0 0 3 0	
Відносне просідання $\epsilon_{SL}$ , при $\sigma_{zg}$ , природної вологості	0.0006	0.0009	0.0032	0.0144	0.0219	0.0098	0.0071	0.0195	0.0234	0.0227	0.0066	0.0092	0.0032	0.0024	0.0048	
Сума просідання, см																

Просідання від ваги ґрунту природної вологості, $S_{SL,g}$				0.0296	0.0262			0.0410	0.0515	0.0181							16.64 см
Відносне просідання $\epsilon_{SL}$ , при $\sigma_{zg.sat}$ , водонасиченого ґрунту	0.0013	0.0012	0.0045	0.0185	0.0242	0.0117	0.0080	0.0220	0.0261	0.0284	0.0076	0.0092	0.0036	0.0018	0.0024		
Просідання від ваги водонасиченого ґрунту, $S_{SL,g.sat}$				0.0379	0.0290	0.0088		0.0463	0.0573	0.0227							20.2 см
Умова просідання під дією власної ваги ґрунту																не просідає	

Графік зміни початкового тиску просідання



					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Збір навантаження

Збір навантажень виконано згідно ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи”. Розрахунок навантажень наведений в таблицях з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням  $\gamma_n=0,95$ .

#### **Збір навантажень на 1 м<sup>2</sup> покриття та перекриття:**

Вид навантаження	Характеристичне навантаж кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності $\gamma_f$	Граничне	Коеф. надійності для експл.	Експлуатаційна
1	2	3	4	5	6
<b>Покриття</b>					
<b>Постійне</b>					
1) Захисний шар гравію $\rho=1,6 \cdot 0,035 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	0,52	1,3	0,68	1	0,52
2) 4 шари руберойду на мастиці $\rho=1,25 \cdot 0,02 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	0,23	1,3	0,3	1	0,23
3) Цементно піщана стяжка $\rho=2,2 \cdot 0,02 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	0,51	1,3	0,66	1	0,51
4) Утеплювач $\rho=0,58 \cdot 0,2 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	1,08	1,3	1,4	1	1,08
5) Пароізоляція	0,05	1,3	0,065	1	0,05
6) Покриття $13 / (1,2 \cdot 3,6) + 0,1 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	2,9	1,1	3,19	1	2,9
<b>Тимчасове:</b>					
1) Снігова $1,55 \cdot 0,95$	1,47	1,4	2,06	1	1,47
<b>Всього</b>	<b>6,76</b>		<b>8,36</b>	<b>1</b>	<b>6,76</b>
<b>Перекриття</b>					
1) Паркетна підлога на мастиці	0,16	1,3	0,21	1	0,16
2) Цементно-піщана стяжка	0,51	1,3	0,66	1	0,51
3) Перекриття	2,9	1,1	3,19	1	2,9
4) Тимчасове	1,5	1,2	1,7	1	1,5
<b>Всього</b>	<b>5,07</b>		<b>5,86</b>		<b>5,07</b>
<b>Підлога підвалу</b>					
1) Цементна стяжка	0,51	1,3	0,66	1	0,51
2) Бетонна підготовка 80 мм	1,7	1,1	1,82	1	1,7
3) Тимчасове	2,0	1,2	2,4	1	2,0
<b>Всього</b>	<b>4,21</b>		<b>4,93</b>		<b>4,21</b>

					<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк <b>48</b>
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Визначення ваги 1м/п стін.

Вид навантаження	Хар-не навантаж кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійн $\gamma_f$	Гранич не	Експлуа таційна
<u>тип 1 (зовнішня)</u>				
штукатурка ( $\delta=20\text{мм}$ $\rho=1,8\text{т/м}^3$ $h=3,0\text{м}$ )	0,108	1,3	0,14	0,108
силікатна цегла ( $\delta=510\text{мм}$ $\rho=1,8\text{т/м}^3$ $h=3,0\text{м}$ )	2,754	1,2	3,305	2,754
пінополістирол ( $\delta=100\text{мм}$ $\rho=1,0\text{т/м}^3$ $h=3,0\text{м}$ )	0,30	1,2	0,36	0,30
штукатурка ( $\delta=20\text{мм}$ $\rho=1,8\text{т/м}^3$ $h=3,0\text{м}$ )	0,108	1,3	0,14	0,108
<b><u>Всього</u></b>	<b>3,27</b>		<b>3,95</b>	<b>3,27</b>
<u>тип 2 (внутрішня)</u>				
силікатна цегла ( $\delta=380\text{мм}$ $\rho=1,8\text{т/м}^3$ $h=3,0\text{м}$ )	2,05	1,1	2,255	2,05
штукатурка ( $\delta=40\text{мм}$ $\rho=1,8\text{т/м}^3$ $h=3,0\text{м}$ )	0,216	1,3	0,281	0,216
<b><u>Всього</u></b>	<b>2,266</b>		<b>2,536</b>	<b>2,266</b>

Визначення навантажень:

1. На зовнішню стіну по осі «1»:

$$N_I = 3,2 \cdot 8,36 + 3,2 \cdot 12 \cdot 5,86 + 3,20 \cdot 4,93 + 12 \cdot 3,95 = 314,95 \text{ кН/м.п.}$$

2. На внутрішню стіну по осі «3»:

$$N_{II} = (6,4 + 6,4) / 2 \cdot 8,36 + (6,4 + 6,4) / 2 \cdot 12 \cdot 5,86 + (6,4 + 6,4) / 2 \cdot 4,93 + 12 \cdot 2,54 = 565,6 \text{ кН/м.п.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Розрахунок пального фундаменту із бурієнскійних палъ

За несучий шар приймаємо суглинок важкий пилуватий та глина легка пилувата, напівтверда, місцями тугопластична, з включеннями стяжінъ карбонатів 5... 10 % по об'єму.

Пальовий фундамент виконується для підвальної частини будівлі. Приймаємо під пляму забудови палі бурієнскійні, діаметром 600 мм.

Одночасно уточнюємо переріз ростверку та глибину котловану відповідно до архітектурних креслень. Приймаємо позначку 0,000 м та верхнього обрізу фундаменту (він вище поверхні ґрунту на 0,20 м). Приймаємо  $h_p=500$  мм. Підшва ростверку буде заглиблена на 3,300 м - це відповідає глибині котловану.

Складаємо розрахункову схему для визначення несучої здатності одиночної палі під пляму житлового будинку.

Тепер розрахункова довжина палъ під пляму житлового будинку з умови заглиблення в ІГЕ-8 (суглинок важкий пилуватий, твердий, лесовий, просідаючий, макропористий, з включеннями конкрецій та стяжінъ карбонатів до 5...20% по об'єму, з рідкими включеннями залізисто-манганових конкрецій, темно-бурий до червоно-бурого), оскільки не рекомендується заглиблювати палі в лесові ґрунти:

$$L_p = \sum h_i + \Delta h = 0,40 + 4,5 + 1,1 + 4,9 + 1,5 + 1,7 + 1,2 + 1,6 + 1,1 = 18,0 \text{ м}$$

де  $h_i$  - товщина окремих шарів ґрунту під плямою забудови житлового будинку, що прорізаються палею;  $\Delta h$  - висота палі над рівнем котловану після її влаштування:  $\Delta h = 0,4$  м.

Приймаємо бурієнскійні палі діаметром 600 мм та довжиною 10,0 м

- для бурієнскійних палъ несуча здатність визначається по формулі:

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

Приймаємо бурієнскійні палі діаметром 600 мм та довжиною 10,0 м

- для бурієнскійних палъ несуча здатність визначається по формулі:

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

де,  $\gamma_c$  – коефіцієнт умов роботи палі,  $\gamma_c = 1$ ;

$\gamma_{cR}$  - коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі  $\gamma_{cR} = 1$ ;

A - площа поперечного перерізу палі, приймаємо палею  $\phi 600$  мм (з врахуванням технологічних особливостей - 620 мм);

$$A = \pi \cdot R^2 = 3,14 \cdot 0,31^2 = 0,30 \text{ м}^2$$

U - периметр поперечного перерізу палі:

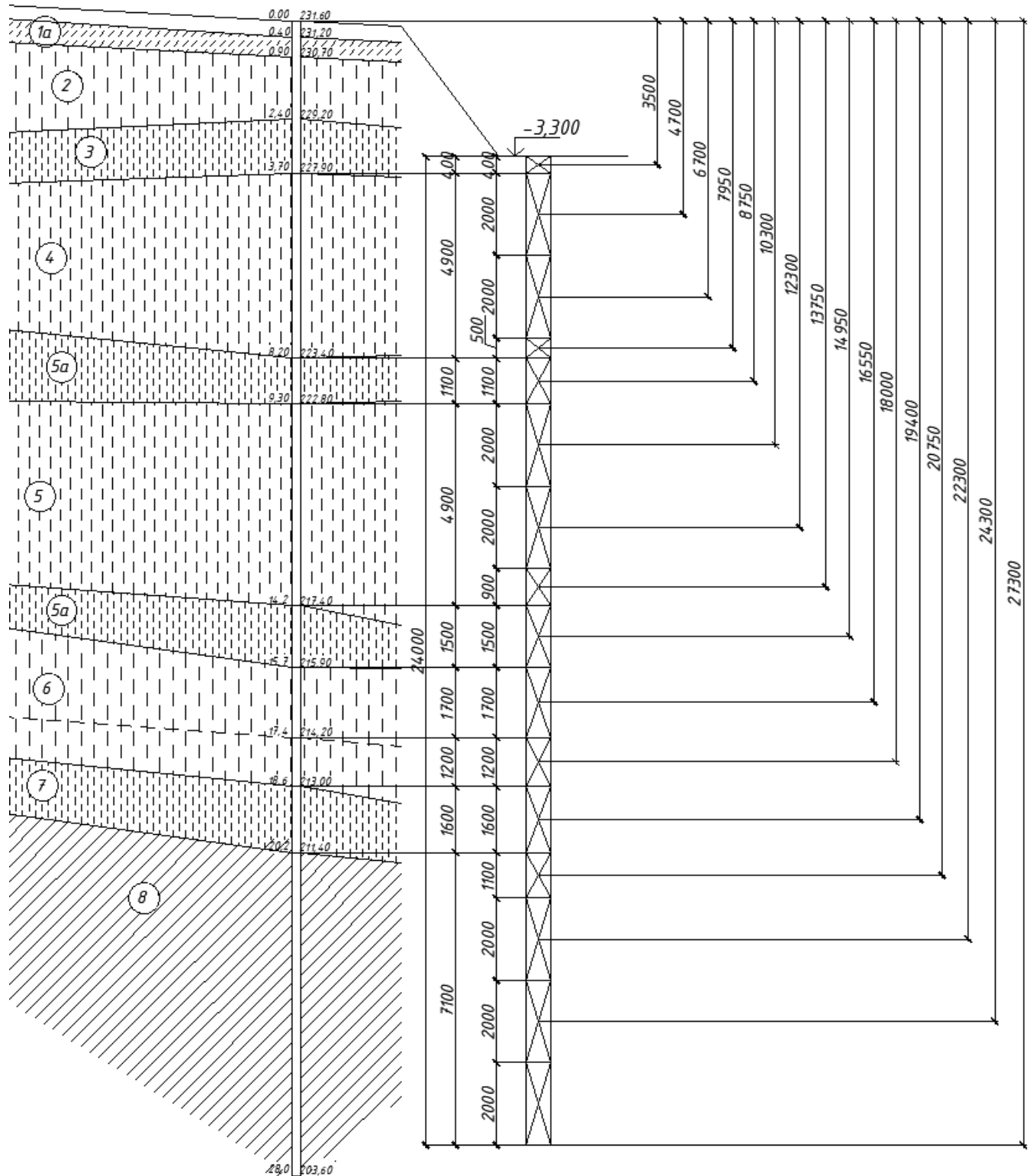
$$U = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,31 = 1,95 \text{ м}$$

$\gamma_{cf}$  - коефіцієнт умов роботи ґрунту на бічній поверхні палі,  $\gamma_{cf} = 0,8$

$f_i$  – розрахунковий опір і-го шару ґрунту на бічній поверхні стволу палі;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$h_i$  – товщина і-го шару ґрунту, який торкається бічної поверхні палі;



$H_1 = 3,50$  м

$h_1 = 0,40$  м

$f_1 = 11,75$  кПа

$H_2 = 4,70$  м

$h_2 = 2,0$  м

$f_2 = 55,10$  кПа

$H_3 = 6,70$  м

$h_3 = 2,0$  м

$f_3 = 59,40$  кПа

$H_4 = 7,95$  м

$h_4 = 0,50$  м

$f_4 = 61,90$  кПа

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

$H_5 = 8,75$ м	$h_5 = 1,10$ м	$f_5 = 44,75$ кПа
$H_6 = 10,30$ м	$h_6 = 2,00$ м	$f_6 = 65,42$ кПа
$H_7 = 12,30$ м	$h_7 = 2,00$ м	$f_7 = 68,22$ кПа
$H_8 = 13,75$ м	$h_8 = 0,90$ м	$f_8 = 70,25$ кПа
$H_9 = 14,95$ м	$h_9 = 1,50$ м	$f_9 = 50,95$ кПа
$H_{10} = 16,55$ м	$h_{10} = 1,70$ м	$f_{10} = 52,55$ кПа
$H_{11} = 18,00$ м	$h_{11} = 1,20$ м	$f_{11} = 54,00$ кПа
$H_{12} = 19,40$ м	$h_{12} = 1,60$ м	$f_{12} = 20,00$ кПа
$H_{13} = 20,75$ м	$h_{13} = 1,10$ м	$f_{13} = 80,05$ кПа
$H_{14} = 22,30$ м	$h_{13} = 2,00$ м	$f_{13} = 82,22$ кПа
$H_{15} = 24,30$ м	$h_{13} = 2,00$ м	$f_{13} = 85,02$ кПа
$H_{16} = 26,30$ м	$h_{13} = 2,00$ м	$f_{13} = 87,82$ кПа

Розрахунковий опір для глинистих ґрунтів складає  $R=2757$  кПа

Несуча здатність бурин'єкційних палі, що застосовуються при зведенні житлового будинку:

$$\begin{aligned}
 F_d &= 1 \cdot (1 \cdot 2217,0 \cdot 0,301 + 1,95 \cdot 0,80 \cdot (0,4 \cdot 11,75 - 2 \cdot 55,10 - 2 \cdot 59,4 - \\
 &\quad - 0,5 \cdot 61,90 - 1,1 \cdot 44,75 - 2 \cdot 65,42 - 2 \cdot 68,22 - 0,9 \cdot 70,25 - 1,5 \cdot 50,95 + \\
 &\quad + 1,7 \cdot 52,55 + 1,2 \cdot 54 + 1,6 \cdot 20 + 1,1 \cdot 80,05 + 2 \cdot 82,22 + 2 \cdot 85,02 + 2 \cdot 87,82) \\
 &= 827,10 + 113,73 = 945,48 \text{ кН}
 \end{aligned}$$

### Визначаємо розрахункові навантаження допустимого на одну палю

Розрахункове навантаження допустиме на одну палю визначається:

$$N = \frac{F_d}{\gamma_R}, \text{ кН}$$

де  $N$  – розрахункове навантаження на палю, кН;

$F_d$  - несуча здатність палі, кН;

$\gamma_R$  – коефіцієнт надійності, який визначається за ДБН ,  $\gamma_R = 1,4$

Тоді розрахункове навантаження на палю буде:

$$N = \frac{945,48}{1,4} = 675,34$$

Звичайно необхідна кількість палей в ростверку:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

$$n = \frac{N_I}{N}$$

1. Фундамент по осі «1»:

Кількість паль, що потрібні на 1п.м фундаменту:

$$n = \frac{314,95 \cdot 1,2}{675,34} = 0,55$$

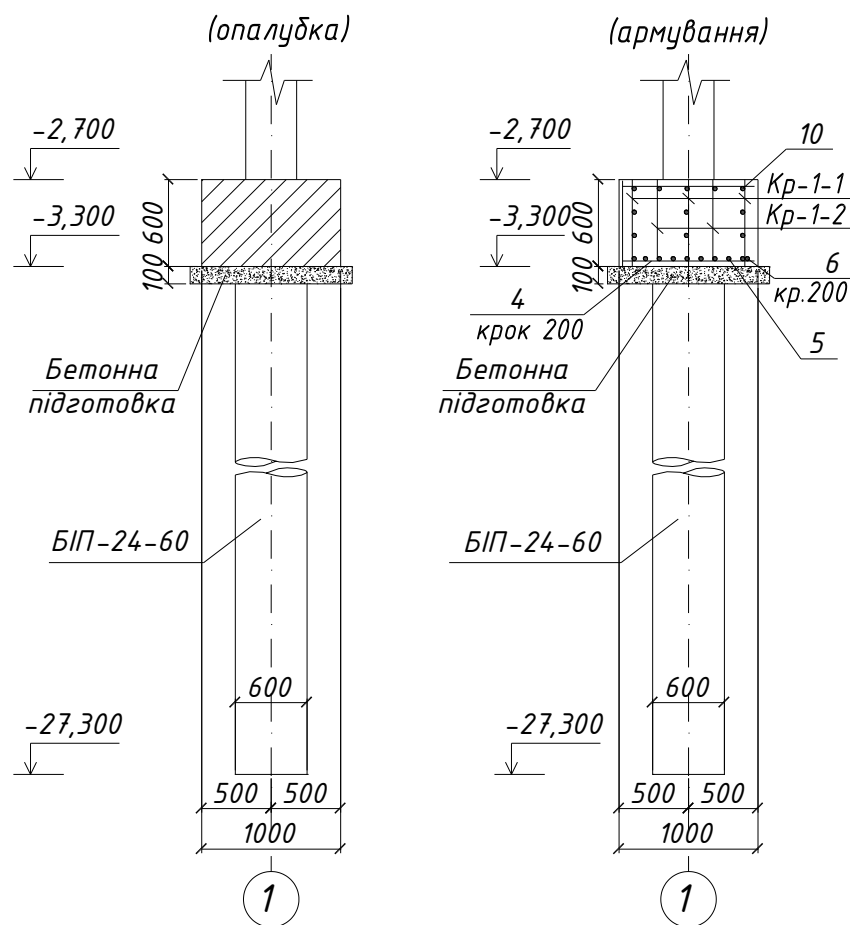
Розрахункових крок паль:

$$L_p = \frac{1}{n} = \frac{1}{0,55} = 1,81$$

Так, як  $L_p = 1,81 \text{ м} \geq d + 1 \text{ м} = 0,6 + 1 = 1,6 \text{ м}$ ,

Приймаємо по осі «1» ростверк однорядний з кроком паль 1,8 – 2,10 м.

Креслення матиме вигляд:



1. Фундамент по осі «3»:

Кількість паль, що потрібні на 1п.м фундаменту:

$$n = \frac{565,58 \cdot 1,2}{675,34} = 1,005$$

Розрахунковий крок паль при однорядному розміщенні паль:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_p = \frac{1}{n} = \frac{1}{1,005} = 1,0$$

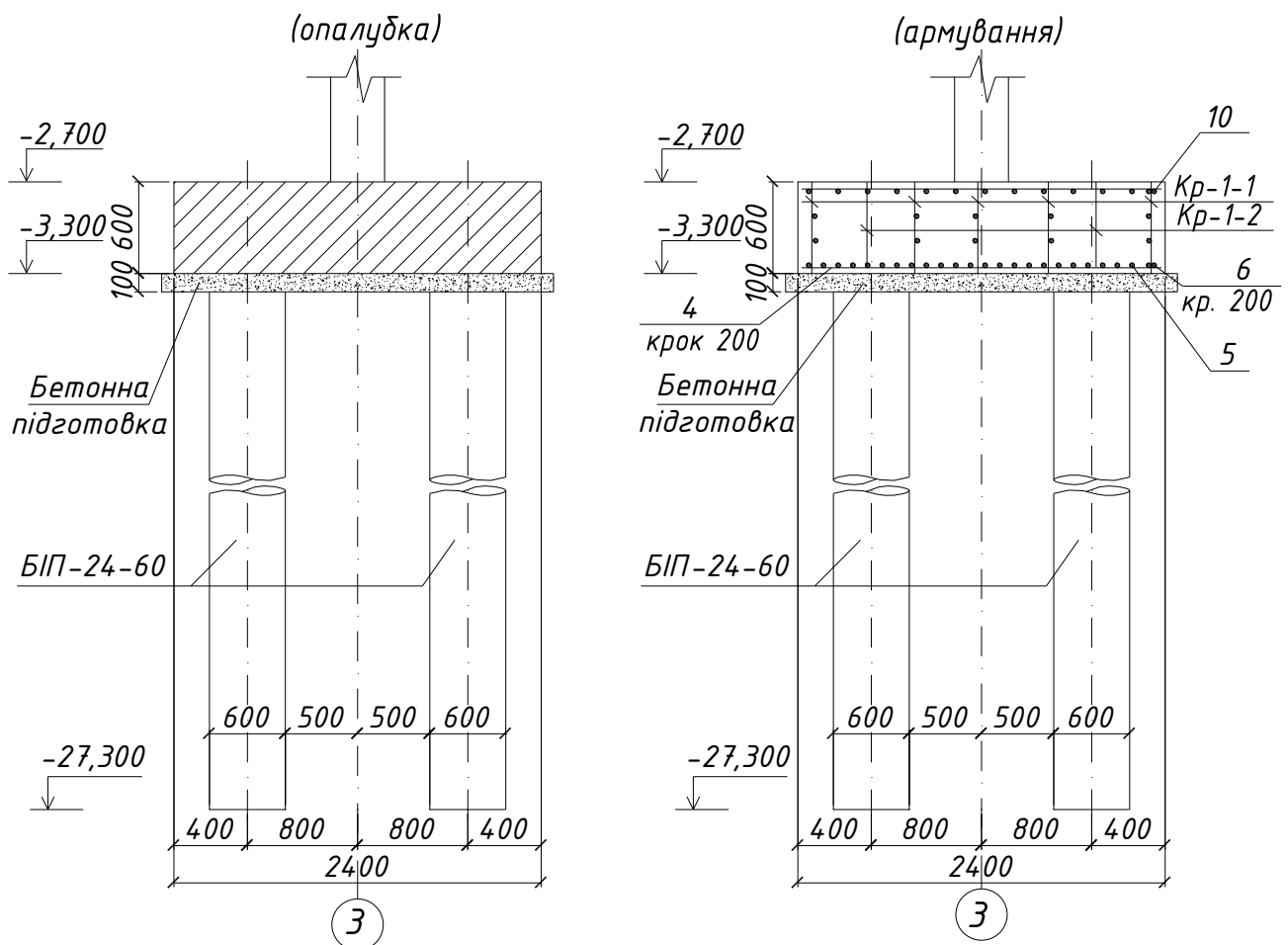
Так, як  $L_p = 1,0 \text{ м} \geq d + 1 \text{ м} = 0,6 + 1 = 1,60 \text{ м}$  – умова не виконується  
 Розрахунковий крок паль при дворядному розміщенні паль:

$$L_p = \frac{2}{n} = \frac{2}{1,005} = 2,0$$

Так, як  $L_p = 2,0 \text{ м} \geq d + 1 \text{ м} = 0,6 + 1 = 1,60 \text{ м}$  – умова виконується

Приймаємо по осі «З» ростверк дворядний з кроком паль 2,0 – 2,040 м.

Креслення матиме вигляд:



					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

***ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ  
БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА***

**Консультант**

/ \_\_\_\_\_ /

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i> <i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	<i>Арк</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<b>55</b>

# 1. Характеристика умов будівельного майданчика

Територія ділянки під будівництво 12-поверхового будинку, що розглядається в дипломному проекті складає 0,26 га. Ділянка не обмежена територіями житлових будинків, з півдня зводиться паркінг.

Рельєф ділянки спокійний з перепадом горизонталей 0,5 - 1,0 м. При цьому він поступово підвищується з сходу.

На ділянку будівництва 12-поверхового будинку передбачено два існуючих заїзди, і обидва з півдня.

Постачання на об'єкт матеріалів, виробів та конструкцій передбачено автомобільним транспортом з підприємств будівельної індустрії, складських та промислових баз генпідрядної будівельної організації на відстані до 50 км. Кар'єри та відвали мінерального та природного ґрунту розташовані на відстані 20 км від об'єтку будівництва. Забезпечення будівництва енергоресурсами передбачено по тимчасовій схемі від існуючих джерел та мереж району.

Забезпечення джерелами енергозабезпечення здійснюється від існуючих комунікацій, віддаленість від яких, відповідно від завдання складає - електропостачання 2 км, водопостачання 2 км, тепlopостачання 3 км, каналізації 3 км, газопостачання 3 км, зв'язку 3 км від будівельного майданчика. Віддаленість від існуючої мережі автошляхів – 3 км. Усі будівельні матеріали, вироби і конструкції надходять на будмайданчик зі складів організацій, що беруть участь у зведенні об'єкту, які знаходяться на відстані до 10 км від буд майданчика.

Бетон, розчин, асфальт надходять на будмайданчик із централізованого заводу, що знаходиться на відстані 7 км від буд майданчика.

Усі будівельні машини і механізми, необхідні для зведення об'єкту можуть залучаються з баз механізації організацій які приймають участь в зведенні об'єкту.

Розподіл обсягів робіт за організаціями, які зводять об'єкт: БУ-1 виконує загальнобудівельні роботи (земляні роботи, монолітні фундаменти, опоряджувальні і покрівельні роботи); БУ-2 здійснює монтажні роботи (монтаж конструкцій наземних частин каркасів, фахверкових колон, стінових панелей і металевих вікон); БУ-3 виконує спеціалізовані роботи (електромонтажні, сантехнічні, монтаж технологічного устаткування й пусконаладжувальні роботи).

З метою рівномірного ведення процесу будівництва, а також рівномірного споживання трудових та матеріальних ресурсів всі роботи на об'єкті рекомендується виконувати поточним методом з максимальним суміщенням окремих потоків та видів робіт у часі.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

## 2. ЗАГАЛЬНІ РІШЕННЯ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА Підготовчі роботи.

До початку виконання робіт на об'єкті потрібно виконати такі підготовчі роботи згідно ДБН А.3.1-5-2016 „Організація будівельного виробництва”:

- виконання необхідних організаційно-фінансових заходів;
- створення геодезичної основи будівництва;
- розчищення території будівельного майданчика;
- планування території;
- влаштування тимчасових споруд;
- будівництво запроектованих будинків та споруд, які планується використовувати для потреб будівництва;
- розробка документації до виконання робіт.

### Геодезичні роботи

Всі геодезичні роботи виконуються у відповідності зі ДБН В.1.3-2-2010 «Геодезичні роботи у будівництві». Винесення у натуру основних або головних осей будинків, інженерних мереж та інших споруд здійснюється знаками, які приведені у додатках до ДБН В.1.3-2-2010. В будівництві об'єкту будівельно-монтажній організації належить провести геодезичний контроль точності виконання усіх робіт та відповідності змонтованих конструкцій проекту.

Прилади, обладнання та умови забезпечення точності кутових, лінійних та висотних замірів; а також точності передачі відміток по висоті, точок та осей по вертикалі приведені в додатках ДБН В.1.3-2-2010.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

### Підрахунку об'ємів робіт

№ п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт	
		Один. виміру	Кіл-ть
1	Підготовчий етап будівництва		3%
2	Зрізання рослинного шару ґрунту	1 м3	134.52
3	Розробка ґрунту в котловані з навант. в автотранспорт	1 м3	2354.1
4	Добірка ґрунту вручну	1 м3	37.3
5	Влаштування паль	100 м	35.28
6	Влаштування щебеневої підготовки	100м2	6.726
7	Ущільнення щебеневої підготовки	100м2	6.726
8	Влаштування монолітного ростверку	1 м3	336.3
9	Влаштування стінового огородження	1 м3	81.6
11	Влаштування внутрішніх цегляних стін	1 м3	157.32
12	Монтаж елементів сходів	1 шт.	2
13	Монтаж плит перекриття на відм. 0.000	1 шт.	80
14	Мурування цегляних стін типового поверху	1 м3	238.92
15	Монтаж плит перекриття типового поверху	1 м3	80.0
16	Монтаж елементів сходів	1 шт.	2
17	Монтаж плит покриття	1 шт.	80.0
18	Влаштування покрівлі	1м2	672.6
19	Влаштування наливної підлоги	1м2	605.34
20	Влаштування підлоги з керамічної плитки	1м2	100.89
21	Влаштування віконних та балконних блоків	10 м2	23.89
22	Влаштування дверних блоків	10 м2	22.85
23	Влаштування гідроізоляції	1м2	258.3
24	Штукатурка стін підвалу	1м2	238.92
25	Штукатурка стін типового поверху	1м2	796.4
26	Покращена штукатурка стелі	1м2	522.6
27	Високоякісне фарбування стін	1м2	796.4
28	Декоративне облицювання фасадів	100м2	232
29	Облицювання цоколя гранітними плитами	100м2	2.176

#### Визначення планованої тривалості будівництва об'єкта

Нормативна тривалість будівництва 12-поверхового житлового будинку визначається відповідно до ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів. Норми включають (в місяцях від початку будівництва) : тривалість внутрішньо - майданчикowego підготовчого періоду, початок і кінець передачі обладнання в монтаж, тривалість монтажу обладнання із зазначенням строків його початку і кінця, а також індивідуальне опробування, та зростаючим підсумком по кварталах або за строками чи за об'єктами капітальних вкладень та

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>	Арк
					<i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

будівельно-монтажних робіт Кп.

Відповідно до ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів, тривалість будівництва об'єктів та потужність (або інший показник) яких відрізняється від наведених у нормах і визначаються методом інтерполяції, а за межами максимальних або мінімальних значень норм- методом екстраполяції.

Методом екстраполяції розрахунок виконується виходячи з того, що на кожний процент зміни потужності, вказаної в нормах, тривалість будівництва об'єкта змінюється на 0,3%.

Площа поверху житлового будинку:

$$S=35,4 \times 19=672,6 \text{ м}^2$$

Загальна площа житлового будинку:

$$S=672,6 \times 12=8070 \text{ м}^2 \approx 8 \text{ тис. м}^2$$

Відповідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів приймається метод екстраполяції виходячи з максимальної площі будівлі, вказаних в нормах, 12 тис.м<sup>2</sup> із тривалістю будівництва 36 міс.

$$\text{Збільшення об'єма становить : } \left| \frac{12-8}{12} \right| \cdot 100\% = 41.67\%$$

Приріст до норми тривалості будівництва складе:  $41.67 \cdot 0.3 = 12.5\%$

Тривалість будівництва з урахуванням екстраполяції буде дорівнювати :

$$T = 36 \cdot \frac{100-12.5}{100} = 31.50 \text{ міс. або}$$

$$31.5 \times 22 = 693 \text{ днів}$$

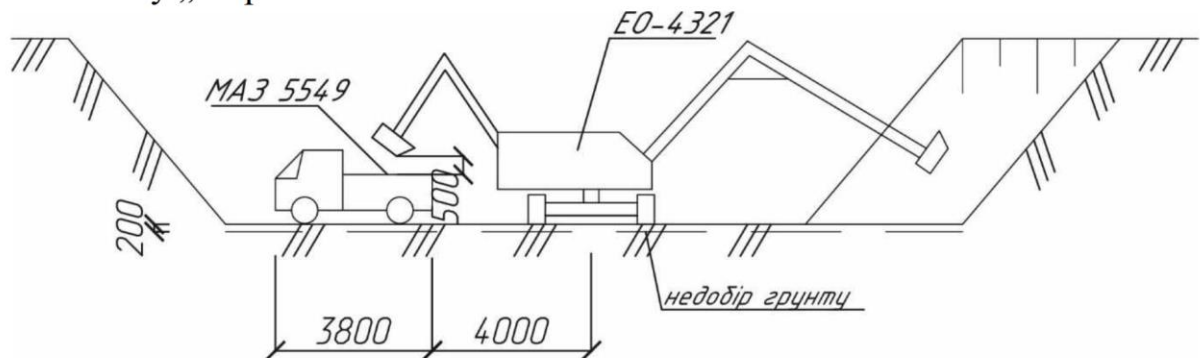
Об'єкт	Характеристика	Вид норм.документа	Норма продолжительности строительства, мес					Нормы задела в строительстве по месяцам, % сметной стоимости						
			общая	в том числе			отделка	1	2	3	4	5	6	7
				подготовительный период	подземная часть	надземная часть								
Здание 12-этажное	Общая площадь, м <sup>2</sup> : 12000	ДСТУ Б А.3.1-22:2013	36	2	6	24	6	5	17	33	65	82	98	100
								5	20	39	69	89	99	100
	Принята	31.5	2	6	15	5	5	17	33	65	82	98	100	
							5	20	39	69	89	99	100	

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

### 3. ВИКОНАННЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ.

#### Земляні роботи.

Для виконання робіт приймаємо екскаватор ЕО-4321, який облаштований ковшем типу „зворотня лопата” з ємкістю ковша – 1.0м<sup>3</sup>.



Для транспортування ґрунту приймаємо автосамоскиди МАЗ-5549 вантажопідйомністю 7 т. Дальність транспортування ґрунту 20 км. На відвалі ґрунт ущільнюється та розрівнюється. В котловані ґрунт розробляється з недобором 200 мм, який потім підчищається бульдозером Д-271А. Кінцеве планування та доробка ґрунту дна котловану виконується ланкою землекопів.

Зворотню засипку виконувати після влаштування фундаментної плити та монолітних стін підвалу. Для цього використовувати надлишки ґрунту, залишені при розробці котловану. Зворотню засипку виконувати за допомогою бульдозера Д-271А шарами товщиною 20-30см с наступним ущільненням пневмотрамбовками ТР-1 із використанням пересувних компресорів ЗИФ-55.

Для збереження природного шару зрізка рослинного ґрунту повинна бути зроблена до початку будівництва зі збереженням його до закінчення будівництва, для використання при благоустрої території. Оскільки на будмайданчику немає місця для тимчасового зберігання рослинного ґрунту – весь цей ґрунт передбачається відвезти автосамоскидами відповідно до довідки в міський резерв із наступним підвезенням його при благоустрої території.

#### Цегляна кладка стін.

Кладка зовнішніх несучих стін 12-поверхового будинку виконується з керамічної цегли товщиною 510 мм, внутрішніх – 510, 380 та 250 мм, перегородки – 120 мм.

Кладка стін 12-поверхового будинку виконується тільки після влаштування збірного перекриття з монолітними ділянками.

Розчин для кладки готують, централізовано, підвозять на будмайданчик автосамоскидами, розвантажують у металеві ящики й краном подають до місця роботи на піддонах.

Процес цегляної кладки складається з наступних операцій: встановлення і перестановка порядовок, причалки, подачі і розкладки цегли і розчину, кладка в кутах, примиканнях та перетинках стін маяків висотою 4-5 рядів у вигляді штаби, вкладання цегли в верстові ряди та забутку.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Порядовки влаштовують по нівеліру по всіх кутах, прилягання та перетину стін, а також через кожні 12м на прямих ділянках. На порядокки за допомогою нівеліра, гнучкого водяного рівня або спеціальних лазерних приладів виносять відмітки низу віконних прорізів, перемичок, перекриття, сходових площадок та інших елементів, монтаж чи влаштування яких пов'язано з кладкою стін та перегородок.

Причалку натягують між повзунками порядокок або причальними скобами і переміщують за ходом кладки до верху, перетягуючи повзунки або переставляючи скоби. При кладці зовнішніх стін верстових рядів причалку встановлюють для кожного ряду, а при кладці внутрішніх – через кожні два-три ряди. Щоб причалка не провисала, під неї між порядокками через кожні 4-5 метрів укладають на розчин маякові цегли, затискуючи між ними причалку.

### **Монтажні роботи**

До монтажних робіт 12-поверхового будинку відноситься монтаж фундаментних плит та блоків, вентблоків, плит перекриття і покриття. Технологія монтажного циклу включає: підготовчі операції, підйом, встановлення, тимчасове та остаточне закріплення.

До підготовчих операцій відносять: огляд монтуємих конструкцій, перевірку геометричних розмірів, марки елементів, наявність закладних деталей, їх стан, при необхідності очищення їх від ржі та напливу бетону, перевіряють справність монтажних петель, наносять осьові риски, або інші орієнтири, які необхідні для точного встановлення конструкцій у проектний стан, встановлюють вантажозахватні пристрої та такелажні пристрої.

Піднімати конструкції треба плавно, без ривків, утримуючи їх від обертання та розгойдання гнучкими відтяжками. Спочатку конструкцію піднімають на висоту 20 - 30 см, перевіряють надійність стропування, рівномірність натягу стропів і після подають сигнал про подальший підйом.

Тимчасове закріплення плит перекриття виконуються зваркою закладних деталей.

Остаточне закріплення плит виконується шляхом замонолічування стиків цементно-піщаним розчином марки М 150.

Після встановлення конструкцій у проектний стан складають виконавчу схему та необхідні акти схованих робіт.

### **Опоряджувальні роботи.**

Штукатурні роботи 12-поверхового будинку виконуються поточно-роздільним методом спеціалізованою бригадою з використанням штукатурної станції Putzmeister P11SDVM до початку робіт повинні бути закінчені такі роботи: покрівельні, електромонтажні та засклення проїомів. Штукатурні роботи виконують по секціях зверху вниз. Розчин завозять автосамоскидами в день

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

виконання робіт.

Облицювання підлоги і стін керамічною плиткою починають із розмітки та провішування поверхонь. Потім через 100-200 см один від одного встановлюють маякові плитки. Шви між плитками заповнюють полімер-цементним розчином через 1-2 добу після встановлення плитки. Після облицювання поверхню змивають водою. Подача плиток до робочого місця відбувається вручну.

Малярні роботи – високоякісна обробка стін та стелі. У їх склад входить підготовка поверхні під фарбу: зачищення поверхні, ґрунтування, шпаклівка та шліфування. Малярні роботи – фарбування поверхонь стін спеціальними водоемульсійними фарбами. Всі поверхні для фарбування повинні бути сухими. Роботи закінчуються після висихання всіх фарб і появи плівок на поверхні.

### **Спеціальні будівельно-монтажні роботи.**

Роботи по влаштуванню сантехнічних та електротехнічних введів виконують субпідрядні організації при наявності фронту робіт, який повинна забезпечувати генпідрядна будівельна організація. Календарним графіком виконання робіт по зведенню будівлі передбачено чотири етапи виробництва спеціальних робіт:

- на першому етапі, виконують прокладання основних стояків каналізації, водопроводу, опалення зі встановленням розподільчих гребінок та запірної арматури;

- на першому етапі до початку штукатурних робіт виконують внутрішню прокладку силових електричних мереж та розподільних мереж освітлення а також кабелі мереж зв'язку та сигналізації поквартирно та в місцях загального користування (МЗК);

- на другому етапі до початку виконання стяжки в квартирах і МЗК виконують розведення труб опалення та водопроводу. Спеціалізовані субпідрядні організації у свою чергу повинні дотримуватись строків виконання спеціальних робіт не затримуючи початків загально-будівельних робіт;

- на четвертому етапі, до початку виконання благоустрою, субпідрядні організації виконують зовнішні мережі водопроводу, каналізації, теплотраси та електрозабезпечення, які підводять безпосередньо до введів у будівлю.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

### Вихідні дані для побудови календарного графіка

№ п/п	Найменування робіт	Объем робіт		Посилання на ДБН	Норма часу, л-год	Трудомісткість, люд-зм		Склад бригади		Змінність	Тривалість
		Один. виміру	Кіл-ть			По нормі	Прийн.	Професія	Кіл-ть		
1	Підготовчий етап будівництва		3%					землекоп, монтажник		2	10
2	Зрізання рослинного шару ґрунту	1 м3	134.52	Д 2.2-1:2012	0.67			землекоп	12	2	4
3	Розробка ґрунту в котловані з навант. в автотранспорт	1 м3	2354.1	Д 2.2-1:2012	0.115	90.13	96	машиніст, землекоп	12	2	5
4	Добірка ґрунту вручну	1 м3	37.3	Д 2.2-1:2012	2.55	270.72	120	землекоп	12	2	3
5	Влаштування паль	100 м	35.28	Д 2.2-5:2012	12.87	95.12	72	машиніст, бетонувальник, арматурник	8	2	30
6	Влаштування щебеневої підготовки	100м2	6.726	Д 2.2-1:2012	6.44	454.05	480	землекоп	12	2	2
7	Ушільнення щебеневої підготовки	100м2	6.726	Д 2.2-1:2012	2.6	43.32	48	землекоп	12	2	1
8	Влаштування монолітного ростверку	1 м3	336.3	Д 2.2-6:2012	0.136	17.49	24	машиніст, тесляр, арматурник, бетонувальник	12	2	2
9	Влаштування стінового огороження	1 м3	81.6	Д 2.2-6:2012	1.65	45.74	48	машиніст, тесляр, арматурник, бетонувальник	12	2	6
11	Влаштування внутрішніх цегляних стін	1 м3	157.32	Д 2.2-6:2012	0.74	134.64	144	машиніст, тесляр, арматурник, бетонувальник	12	2	5
12	Монтаж елементів сходів	1 шт.	2	Д 2.2-7:2012	2.05	116.42	120	машиніст, монтажник	4	2	1
13	Монтаж плит перекриття на відм. 0.000	1 шт.	80	Д 2.2-6:2012	1.24	4.10	8	машиніст, монтажник	8	2	7
14	Мурування цегляних стін типового поверху	1 м3	238.92	Д 2.2-6:2012	2.14	227.20	112	машиніст, муляр	12	2	11
15	Монтаж плит перекриття типового поверху	1 м3	80.0	Д 2.2-6:2012	1.2	255.64	264	машиніст, монтажник	8	2	7
16	Монтаж елементів сходів	1 шт.	2	Д 2.2-7:2012	2.05	227.20	112	машиніст, монтажник	4	2	1
17	Монтаж плит покриття	1 шт.	80.0	Д 2.2-6:2012	1.2	4.10	8	машиніст, монтажник	8	2	7
18	Влаштування покрівлі	1м2	672.6	Д 2.2-12:2012	0.32	227.20	112.0	машиніст, покрівельник	12	2	9
19	Влаштування наливної підлоги	1м2	605.34	Д 2.2-11:2012	0.153	215.23	216	бетонувальник	8	2	6
20	Влаштування підлоги з керамічної плитки	1м2	100.89	Д 2.2-11:2012	0.31	92.62	96	бетонувальник, облицювальник	10	2	2

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>		<i>Арк</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>		<b>63</b>

21	Влаштування віконних та балконних блоків	10 м2	23.89	Д 2.2-7:2012	1.478	31.28	40	монтажник, тесляр	4	2	4
22	Влаштування дверних блоків	10 м2	22.85	Д 2.2-7:2012	1.48	35.31	32	тесляри	4	2	4
23	Влаштування гідроізоляції	1м2	258.3	Д 2.2-13:2012	3.37	33.82	32	ізолювальник	12	2	36
24	Штукатурка стін підвалу	1м2	238.92	Д 2.2-15:2012	0.34	870.47	864	штукатур	8	2	5
25	Штукатурка стін типового поверху	1м2	796.4	Д 2.2-15:2012	0.16	81.23	80	штукатур	8	2	8
26	Покращена штукатурка стелі	1м2	522.6	Д 2.2-15:2012	0.16	127.42	128	маляр	8	2	5
27	Високоякісне фарбування стін	1м2	796.4	Д 2.2-15:2012	0.147	83.62	80	штукатур, маляр	8	2	7
28	Улаштування скріпленої теплоізоляції фасаду	100м2	232	Д 2.2-15:2012	2.826	117.07	112	штукатур, маляр	12	2	19
29	Облицювання цоколя гранітними плитами	100м2	2.176	Д 2.2-15:2012	16.23	655.63	456	лицювальник	5	2	4
30	Інші роботи	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
31	Сантехнічні роботи	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
32	Електромонтажні роботи	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
33	Благоустрій	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
34	Прийом об'єкту в експлуатацію	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20

**Вказівки по виконанню будівельно-монтажних, опоряджувальних і спеціальних робіт, що суміщаються.**

До складу робіт підготовчого періоду належать роботи:

- створення замовником опорної геодезичної мережі і виконання на будівництві розбивочних робіт геодезичною службою і лінійним ІТР;
- звільнення будмайданчика від тих, що діють і мереж, що заважають будівництву, і комунікацій, різних споруд, автомобільних доріг, які не можуть бути використані при будівництві;
- інженерно-технічна підготовка будмайданчика (першочергове планування поверхні, забезпечення тимчасових стоків поверхневих вод);
- пристрій постійних і тимчасових доріг з виходом на магістральні дороги;
- прокладка тимчасових трубопроводів, каналізації, і телефонного зв'язку;
- створення загальномайданчикowego складського господарства;
- пристрій тимчасових будівель і споруд.

До позамайданчикових робіт відносяться:

- створення ліній електропередачі з трансформаторними підстанціями,
- ліній зв'язку і т.д.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>		<i>Арк</i>
					<i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>		<b>64</b>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			

Завершення підготовчих робіт повинне фіксуватися в загальному журналі робіт будівництва.

Виробництво основних БМР, згідно нормам, дозволяється починати лише після завершення робіт підготовки періоду.

Виробництво і приймання земляних робіт повинні виконуватися відповідно до проектної документації, що розробляється, і ПВР.

Перед виконанням планувальних робіт з поверхні майданчика знімається родючий шар ґрунту завтовшки 200мм і складається в спеціально відведених місцях для подальшого застосування при впорядкуванні території.

Провідним процесом при зведенні наземної частини будівлі є зведення монолітного каркаса, що складається з двох основних потоків: пристрій вертикальних конструкцій (пілонів і стін); пристрій горизонтальних конструкцій (плит перекриття). Також до провідного процесу відноситься процес цегляної кладка зовнішніх стін. Кладка ведеться по двох захватній системі комплексною бригадою каменярів.

До почала виконання внутрішніх обробних робіт повинні бути проведені роботи по установці віконних і дверних блоків, електромонтажні і санітарно-механічні роботи.

При внутрішніх опоряджувальних роботах вибрана двох захватна система роботи.

Конструкція підлоги у всіх приміщеннях будівлі, окрім санвузлів, прийнята з теплоізоляційним шаром і стягуванням з дрібнозернистого бетону.

Покриття підлоги – паркет, лінолеум, керамічна плита виконуються після здачі об'єкту і після узгодження типу покриттів з конкретними замовниками. Всі стіни облицьовувалися гіпсокартонними листами, по яких проводиться забарвлення стін, обклеювання їх шпалерами. Стелі в приміщеннях передбачені плити перекриття з подальшим штукатуренням та фарбуванням.

Основним призначенням календарного планування є встановлення послідовності виконання будівельно-монтажних робіт, потреби в трудових та матеріальних ресурсах. Розроблюється у вигляді таблиці, у лівій частині наводимо вихідні дані, в правій – лінійний графік робіт у масштабі часу. Головні вихідні дані до проектування: перелік та обсяг БМР; нормативні джерела (РЕК, технологічні розрахунки) для визначення трудомісткості та машиномісткості робіт, дані про наявність машин і склад робочих ланок.

В календарному плані на будівництво багато поверхового житлового будинку в м. Києві встановлюємо такий перелік робіт: підготовчі роботи; влаштування підземної частини; влаштування надземної частини; опоряджувальні роботи; електротехнічні та санітарно-технічні роботи.

Під час **підготовчого періоду** планується виконати: геодезичні роботи – розбивка осей, прив'язка до існуючої геодезичної мережі та влаштування тимчасових будівель і споруд: водопроводу, каналізації, електропостачання,

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

зв'язку, доріг та майданчикових будівель. Також до робіт підготовчого періоду відноситься планування будівельного майданчика бульдозером, влаштування ростверку, влаштування санітарно-технічних введів, засипка пазух траншей та ущільнення ґрунту після нанесення гідроізоляції.

### **Зведення надземної частини**

Основний технологічний процес – монтаж конструкцій каркасу викладений у технологічних розрахунках і карті детально.

Санітарно-технічні та електромонтажні роботи пов'язуємо з загально-будівельними і опоряджувальними і проводимо у дві стадії:

- перша стадія включає прокладання труб монтаж радіаторів, протягування дроту, монтаж електрокоробок. Потім встановлюємо санітарно-технічні прилади.

- другий етап електромонтажних робіт, розпочинається після опорядження, і включає підвішування патронів і світильників, встановлення встановлення розеток, вимикачів тощо.

### **Опоряджувальні роботи**

До початку цих робіт необхідно завершити загально-будівельні роботи з монтажу каркаса будівлі, електротехнічні та санітарно-технічні роботи першої стадії, закрити вікна.

Послідовність проведення опоряджувальних робіт: скління вікон і паралельно влаштовуємо відмостку.

Нормативна тривалість зведення об'єкта визначається згідно зі ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів». Оскільки при виконанні дипломного проекту не враховується багато будівельно-монтажних робіт, запланована тривалість зведення об'єкта приймається на 15% меншою від нормативної. З огляду на це інтенсивність освоєння обсягів робіт має зрости також на 15%.

Нормативні затрати праці (трудомісткість, машиномісткість) на одиницю обсягу робіт визначаються за різними нормативно-довідковими документами (РЕК, ДБН, ДСТУ) або за досягнутими в організаціях виробітками тощо. На практиці безпосередньо єдині норми і розцінки для визначення параметрів робіт графіка не використовуються. Це зумовлено тим, що вони передбачають використання дуже детальної номенклатури робіт. Наприклад, під час монтажу ферм необхідно враховувати нарівні з основною роботою "монтаж ферми" - багато суміжних робіт: установа й демонтаж монтажних пристосувань, зварювальні роботи тощо. Тому на основі різних випусків єдиних норм і розцінок розроблюють калькуляцію трудових затрат на одиницю кінцевої продукції, тобто переходять на укрупнені нормативи.

В тих випадках коли нормативні затрати праці на весь запланований обсяг робіт встановлюються:

→ за допомогою нормативних документів (РЕК, ДБН, ДСТУ) або укрупнених показників множенням єдиної норми на обсяг робіт.

→ за виробітком - діленням обсягу робіт на виробіток.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Найменування будівельних механізмів приймають залежно від запроєктованої технології та організації робіт, у тому числі прийнятих типів монтажних механізмів.

Нормативна чисельність виконавців приймається відповідно до рекомендацій нормативних документів, де наведено чисельна кількість ланки робочих, потрібних для виконання даного виду робіт. У загальному випадку тривалість виконання робіт, коли ведучим, що визначає темп їх виконання, є людина, встановлюють за формулою:

$$t = \frac{Q}{nN} k_1 k_2$$

Якщо ведучим є механізм, то ця тривалість визначається за формулою:

$$t = \frac{M}{nm} k_1 k_2$$

де Q - трудомісткість робіт;

M - машиномісткість робіт;

n - змінність робіт (рекомендується планувати однозмінну роботу для тих будівельних процесів, де темп робіт визначає людина і двозмінну - коли ведучими є машини й механізми, а також при влаштуванні монолітних конструктивів (бетонних, залізобетонних, цегляних), де ведучим є людина. Тризмінну роботу звичайно планують лише тоді, коли графік оптимізують за критерієм "час".

N - запланована чисельність робітників у зміні;

m - запланована чисельність машин (механізмів) у зміні;

k<sub>1</sub> - запланований коефіцієнт перевиконання норм, його приймають в межах 0,93...0,97;

k<sub>2</sub> - коефіцієнт, який враховує зникання продуктивності праці робітників залежно від змінності робіт (при однозмінній роботі беруть k<sub>2</sub> = 1,0, при двозмінній k<sub>2</sub> = 1,04...1,06, при тризмінній k<sub>2</sub> = 1,09...1,13).

У формулах невідомими є як тривалість, так і чисельність виконавців (робітників чи механізмів), залучених до виконання робіт.

Прийнята трудомісткість отримується множенням кількості робітників на змінність та тривалість роботи.

#### **Вказівки з охорони праці.**

1. Зону складування матеріалів, монтажну зону обгородити тимчасовим огороженням висотою 2 м.
2. При в'їзді на будівельний майданчик установити схему руху транспорту. Швидкість руху транспорту поблизу місць виробництва не повинна перевищувати 10 км/год, на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.
3. Стропальники повинні мати при собі посвідчення, червоні пов'язки і способи індивідуального захисту.
4. Під час роботи гусеничного крана вхід у монтажну зону повинний бути закритий, з попереджувальним написом "Йде монтаж", "Вхід заборонений!".
5. Порядок обміну сигналами між особами, що керують монтажем і машиністом гусеничного крана здійснюється в прийнятому на підприємстві порядку. Усі сигнали подаються тільки одною особою (бригадиром,

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

ланковим), крім сигналу "стоп", що може бути представлений будь-яким працівником, що помітив явну небезпеку.

6. На період розвантаження автотранспорту водій зобов'язаний залишити машину і знаходитися на площадці, відведеної для шоферів.
7. При складуванні вантажів, конструкцій дотримувати правила
8. Усі металеві частини механізмів і електроапаратури, що можуть виявитися під напругою внаслідок порушення ізоляції, підлягають заземленню шляхом приєднання їхніх корпусів до нульового проводу, чи контуру заземлення.
9. Ділянка будівництва огородити забором  $h=2,0\text{м}$ .
10. Під час виробництва покрівельних робіт на краї даху робітники забезпечуються захисними поясами, що прикріплюються до жорстко закріплених конструкцій.
11. Розігрівати бітум дозволяється на вільній від вантажів площадці, дотримуючи правил техніки безпеки ДБН А.3.1-5-2016. Розігрів бітуму безпосередньо на даху забороняється.

### Рішення з питань охорони праці на будгенплані.

Тимчасові будівлі санітарно-побутового призначення включають: вбиральні, душові, вмивальні приміщення, приміщення для їди і відпочинку робочих, приміщення для обігріву тих, що працюють; туалет і приміщення для сушки одягу і взуття. Для приміщень використані тимчасові будівлі контейнерного типу розмірами  $9 \times 3$  м. Складування будівельних матеріалів і конструкцій передбачене за межами призми обвалення ґрунту котловану. Складування матеріалів і конструкцій повинне здійснюється відповідно до вимог стандартів або технічних умов на матеріали, вироби і конструкції. Цегла і плиткові матеріали в спец. контейнерах в штабелях не більше 2-х рядів по висоті; збірні залізобетонні плити типу ПК в штабелях висотою не більше 2,5м, що відповідає 7ми плитам з прокладками, колони і ригеля в штабелях по три ряди.

Матеріали і конструкції слід розміщувати на вирівняних майданчиках, засипаних щебенем з ущільненням в ґрунт, з метою запобігання мимовільному зсуву, просіла, осипання і розкочування складованих матеріалів. Прокладки і підкладки в штабелях складованих конструкцій слід розташовувати в одній вертикальній площині. Товщина прокладок повинна бути більше висоти виступаючих монтажних петель не менше ніж на 20мм.

Майданчики для складування конструкцій повинні мати ухил для відведення атмосферних опадів.

Між штабелями на складах повинні бути передбачені проходи вширшки не менше 1м і проїзди, ширина яких встановлюється по габаритах транспортних засобів плюс 1,5м на зазори.

Для прийому розчинів і бетонів організовується спеціальні майданчики, огорожа суцільною огорожею, що закриває сипкі матеріали від пилувиділення. На цих ділянках передбачається водорозбірний кран для змочування матеріалів, що порохать, і для технологічних потреб.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Покриття тимчасових доріг: основних – ж/б плитами 2х4м, під'їздів – щебенем, ущільненим в ґрунт.

Радіуси закруглення доріг в плані прийняті по найбільшій довжині транспортного засобу (для арматури і опалубки – 9м). Для безпечного переміщення працівників по будівельному майданчику передбачені тротуари уздовж автомобільних доріг на відстані 2м від їх краю. Ширина тротуарів 1.1,5м.

Для входу в будівлю передбачений спеціальний навіс, винесений за небезпечну зону дії крана.

Зони потенційно діючих небезпечних чинників слід захищати сигнальними огорожами, що задовольняють вимогам ДСТУ Б В.2.8-43:2011.

При виробництві будівельно-монтажних робіт у вказаних зонах слід здійснювати організаційно-технічні заходи. Роботи, не пов'язані з краном виконувати на тих ділянках, де не ведуться роботи по переміщенню вантажів.

Межі небезпечних зон від дії крана складають  $R_{03}=38\text{м}$ . Для безпечної організації будівельного майданчика передбачена огорожа повороту кран так, щоб містечко не знаходилося в небезпечній зоні дії крана. При цьому передбачена переважна робота крана на ст.1, для чого тимчасово встановлені пересувні упори ходу крана.

Межі небезпечних зон поблизу рухомих частин і робочих органів машин визначені відстанню в межах 5м.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

# ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА ВЛАШТУВАННЯ БУРОІН'ЄКЦІЙНИХ ПАЛЬ

## **Область застосування**

Дана технологічна карта розроблена на процес влаштування буроін'єкційних паль житлового будинку.

Карта включає процеси буріння свердловин, бетонування свердловини, влаштування армокаркасів. Бетон класу С25/30, арматура А500С та А240С.

Процес виконується комплектом машин: буріння свердловин буровою установкою Bauer BG 36, подача бетонної суміші здійснюється бетононасосом, доставка бетонної суміші здійснюється автобетонозмішувачами АБЗ-350 на відстань 25км.

Роботи виконуються комплексною бригадою в дві зміни.

## **Технологія влаштування буроін'єкційних паль**

При виконанні усього комплексу земляних робіт при розробці котлованів в основі ведучої машини прийнято однокішшовий екскаватор, а в основі допоміжних – автотранспортні засоби, які вивозить ґрунт з будівельного майданчика.

Ширина котлованів і траншей по дну визначається з урахуванням ширини конструкції, гідроізоляції, опалубки і кріплення з додаванням 0,2 м.

Враховуючи об'єм розробляемого ґрунту прийнято екскаватор марки ЭО-4121А з ємністю ковша 0,65 м<sup>3</sup>. Враховуючи, що найбільш оптимальним є розміщення 8-12 ковшів екскаватора в кузові автосамоскида. Прийнято автосамоскид марки МАЗ-503А вантажопідйомністю 7т.

Кількість автосамоскидів прийнято з урахуванням дальності транспортування ґрунту – 6 км, об'єму ковша екскаватора, кузова автосамоскида та режиму роботи екскаватора прийнято 10 автосамоскидів.

Бетонні роботи виконуються враховуючи, що технологічний процес зведення монолітних залізобетонних фундаментів (ростверку) складається з виконання взаємодіючих між собою процесів по установці опалубки з послідуною її розбірки, установці арматурних сіток і каркасів, ущільнення бетонної суміші і догляд за бетоном під час його твердіння.

Враховуючи дальність транспортування бетонної суміші, її рухомість, а також вид дорожнього покриття для доставки бетонної суміші на об'єкт приймаємо авто-бетонозмішувач у режимі В (періодичне включення під час транспортування).

Доставлену на будівельний майданчик бетону суміш далі транспортують до місця укладки бетононасосом марки С-252. Арматуру застосовують зварну і готові арматурні сітки. Площу під підлогу ущільнюють вібропакетами.

Палі призначаються для передачі навантаження від будівлі або споруди на ґрунти. По характеру роботи в ґрунті палі підрозділяються на палі-стояки і

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

вісячі палі. Розташування палей в плані залежить від виду споруди, від ваги і місця додаткового навантаження.

Пристрій фундаментів палей передбачається комплексно-механізованим способом із застосуванням устаткування і засобів механізації, що серійно випускається.

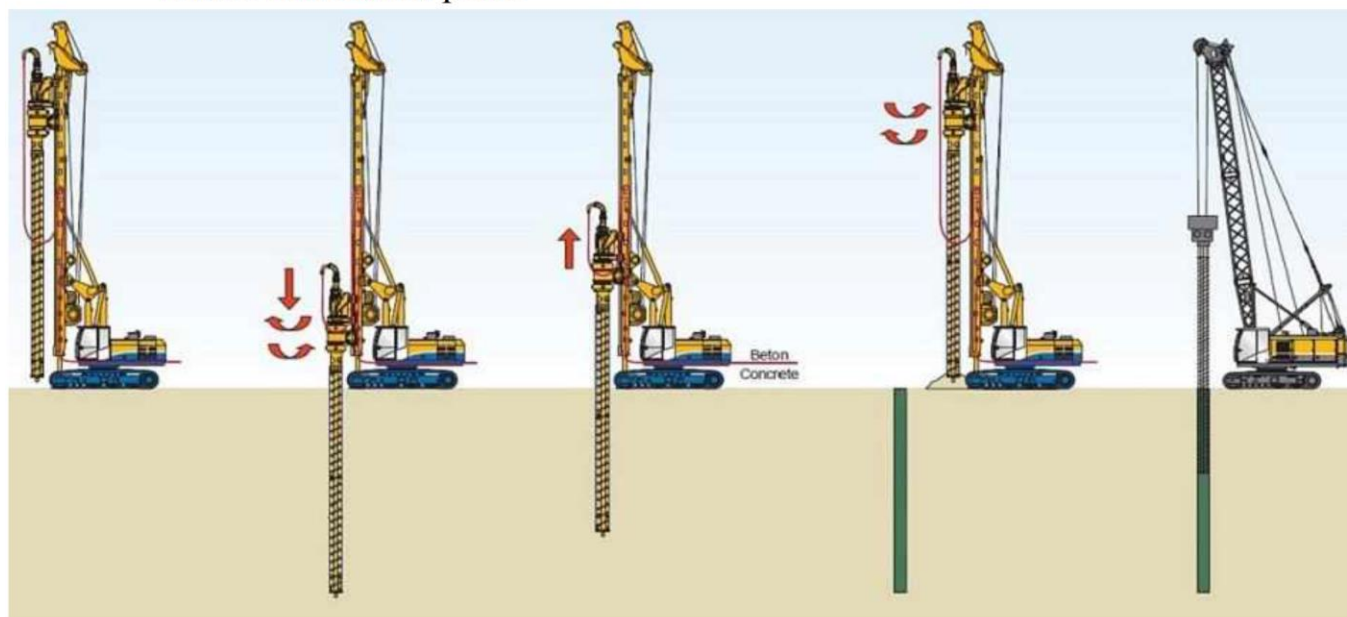
Калькуляція трудових витрат, графік виконання робіт, схеми занурення палей, матеріально-технічні ресурси і техніко-економічні показники виконані для бурінекційних палей діаметром 620 мм.

До складу робіт, що розглядаються технологічною картою входять:

Буріння свердловини до проектної відмітки ( $L=24$  м); Посадка в свердловину армокаркаса; Установка в свердловину бетонолітної труби з бункера; Бетонування свердловини; Витягування бетонолітної труби; Витягування обсадного кондуктора;

Бурінекційні палі виготовляються безпосередньо в ґрунті. Технологія застосування бурінекційних палей використовується по тій самій технології що й вдавлювальні палі.

#### Етапи виконання робіт



Проходку свердловин для бурінекційних палей виконують обертальним бурінням шнековим буром. При проходці нестійких ґрунтів, що обводнюють, буріння свердловин ведеться під захистом глинистого (бентонітового) розчину або під захистом обсадних труб. Після закінчення шарошечного буріння роблять промивання свердловини від шламу через буровий став свіжим глинистим розчином впродовж 3-5 хв.

Рекомендована щільність глинистого (бентонітового) розчину - 1,05-1,15 г/см<sup>3</sup>, уточнюючи її для конкретних ґрунтових умов в лабораторії. Відхилення

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

від заданого кута буріння не повинне перевищувати  $\pm 2^\circ$ . Відхилення по довжині паль не повинні перевищувати  $\pm 30$  см проектних довжин. 105

Установка арматурного каркаса, як правило, повинна предшествовать ін'єкційним роботам, але при відповідному обоснованні арматурний каркас дозволяється встановлювати у свердловину, вже заповнену ін'єкційним розчином. Час зборки і монтажу арматурного каркаса повинен забезпечувати його установку в проектне положення до початку схоплювання ін'єкційного розчину і складати не більше 1 год.

Установку арматурного каркаса буроін'єкційної палі в свердловину допускається робити окремими секціями. Стикування арматурних стержнів секцій здійснюється ручним дуговим зварюванням. Арматурний каркас повинен мати фіксувальні елементи для центрування його у свердловині і забезпечення необхідної товщини захисного шару. Секції каркаса перед установкою очищають від випадкового налиплого на нього ґрунту.

Принцип спорудження палевих фундаментів із буроін'єкційних паль закладається в наступному: за допомогою бурильної установки BAUER BG 36 буримо свердловину заданого діаметру (600 мм) і глибини ( $L=24$  м), в свердловину влаштовують арматурний каркас палі, потім заливаємо бетонний розчин.

Бурові свердловини в ґрунті, який насичені водою, при відстані між ними менше 1,5 м влаштовують через одну. Укладка бетону в свердловину виконується за допомогою бетонолітної труби, без переривів, перевищуючого періоду початку тужавлення суміші.

#### Визначення об'ємів робіт:

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим	Об'єм
1	Переміщення шнеку в зону дії бурової установки	100 т	5.11
2	Буріння свердловини буровою установкою	1 м сверд	3528
3	Бетонування палі	1м3	4258.4
4	Витягування шнеку	1 зняття	147
5	Установка арматурного каркаса у свердловину	1 арм. каркас	147

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

## Визначення потреб в головних матеріально-технічних ресурсах

№ п/п	Найменування машин та механізмів	Тип і марка	Кіл-ть, шт.
1	Одноківшевий екскаватор	ЭО 412А	1
2	Бурова установка	BAUER BG 36	1
3	Бетононасос	С-503А	1
4	Автобетонозмішувач	СБ-92	1
5	Поворотна баддя	ЦНИИОМТП	1
6	Баштовий кран		1
7	Сокира	А-2	4
8	Рівень	УГ1 - 300	4
9	Рулетка	РС-10	4
10	Теслярський молоток	МТЛ 11042-65	4
11	Сварний трансформатор	АС/DC СТН - 350	1
12	Нівелір	НВ-1	2
13	Теодоліт	Т-1	2
14	Вібропакет (8 вібраторів)	ІВ-91	2

### Технические характеристики Bauer BG 36:

Робочі параметри	
Момент, що крутить	360 кНм
Вантажопідйомність головної лебідки	30000 кг
Вантажопідйомність допоміжної лебідки	10000 кг
Ротор (обертач)	КДК 360
Швидкість обертання	46 про/м
Макс. глибина буріння	68600 мм
Діаметр буріння в обсадній трубі	1500 мм
Швидкість пересування	1,3 км/год
Двигун	САТ
Потужність двигуна	377 кВт
Тип палива	Дизель
Паливний бак	800 л
Транспортні розміри:	

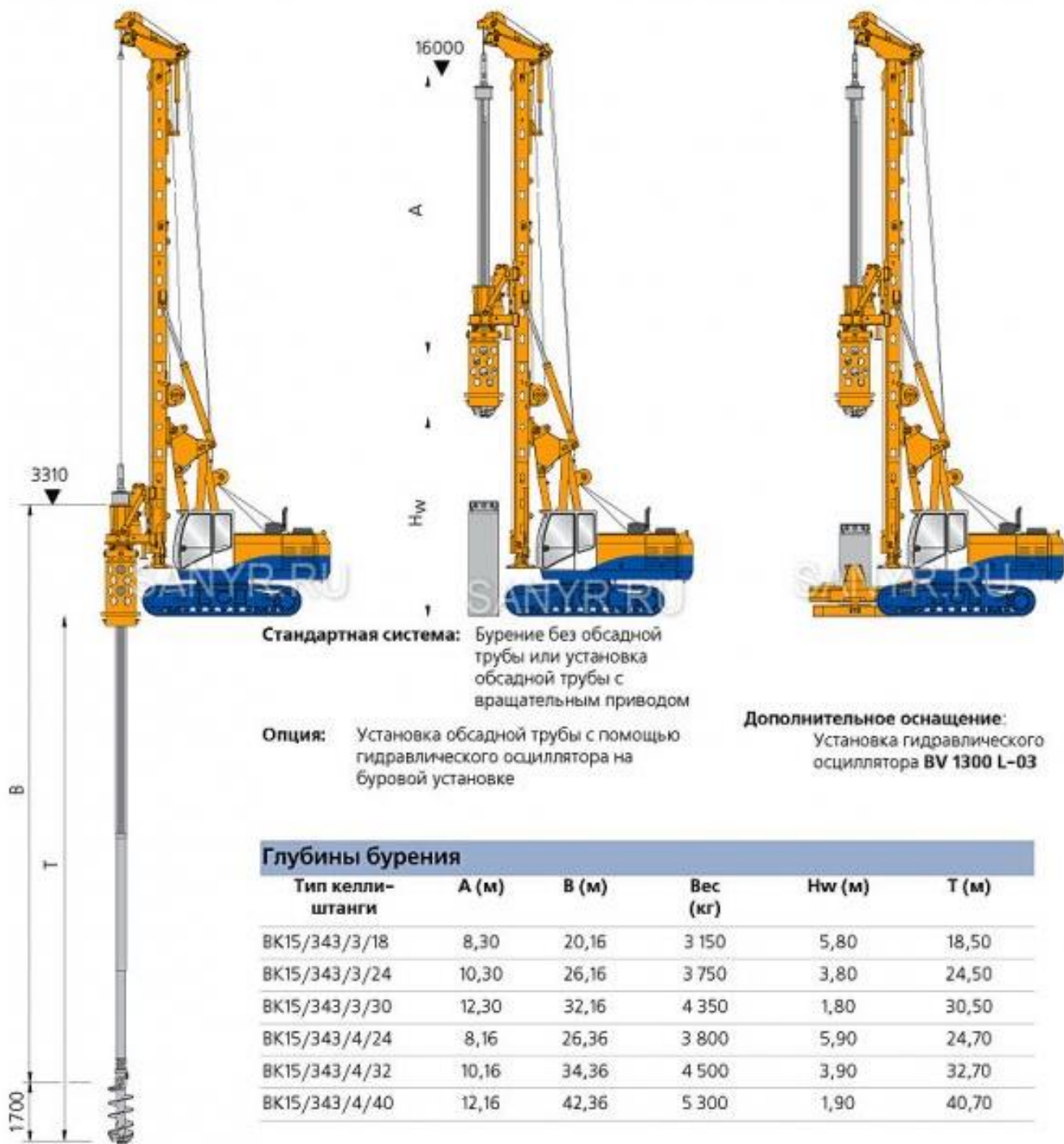
Арк

КВАЛІФІКАЦІЙНА КУРСІА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

73

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



**Стандартная система:** Бурение без обсадной трубы или установка обсадной трубы с вращательным приводом

**Опция:** Установка обсадной трубы с помощью гидравлического осциллятора на буровой установке

**Дополнительное оснащение:** Установка гидравлического осциллятора **BV 1300 L-03**

#### Глубины бурения

Тип келлиштанги	A (м)	B (м)	Вес (кг)	H <sub>w</sub> (м)	T (м)
BK15/343/3/18	8,30	20,16	3 150	5,80	18,50
BK15/343/3/24	10,30	26,16	3 750	3,80	24,50
BK15/343/3/30	12,30	32,16	4 350	1,80	30,50
BK15/343/4/24	8,16	26,36	3 800	5,90	24,70
BK15/343/4/32	10,16	34,36	4 500	3,90	32,70
BK15/343/4/40	12,16	42,36	5 300	1,90	40,70

### Калькуляція трудових витрат

№ п/п	Обгр. за ЕНиР	Найменування технологічного процесу	Од. вим.	Об'єм робіт	Норма часу		Витрати праці		Склад ланки	
					люд-год	маш-год	люд-год	маш-год	Професія	Кіл-ть
1	1-5	Переміщення шнеку в зону дії бурової установки	100 т	5.11	22	11	112.42	56.21	Машиніст 5р. Такелажник 2р.	2
2	12-68	Буріння свердловини буровою установкою	1 м сверд	3528	0.54	0.18	1905.12	635.04	Машиніст 5р. Помічник маш 5р.	3
3	12-74	Бетонування палі	1м3	4258.35	0.12	0.06	511.00	255.50	Машиніст 6р. Бетонувальник 4,3р	3
4	12-73	Витягування шнеку	1 зняття	147	0.14	0.07	20.58	10.29	Машиніст 5р. Помічник маш 5р.	3
5	12-72	Установка арматурного каркаса у свердловину	1 арм. каркас	147	0.32	0.16	47.04	23.52	Машиніст 6р. Монтажник 4,3р	3

### Технологічний розрахунок

№ п/п	Найменування технологічного процесу	Од. вим.	Об'єм робіт	Трудомісткість				Склад ланки		Тривалість, зм
				Нормативна		Прийнята		Професія	Кіл-ть	
				люд-зм	маш-зм	люд-зм	маш-зм			
1	Переміщення шнеку в зону дії бурової установки	100 т	5.11	14.053	-	14	-	Машиніст 5р. Такелажник 2р.	1	30
2	Буріння свердл. буровою установкою	1 м сверд	3528	238.14	79.38	240	30	Машиніст 5р. Помічник маш 5р.	3	
3	Бетонування палі	1м3	4258.4	63.875	31.938	90	30	Машиніст 6р. Бетонувальник 4,3р	3	
4	Витягування шнеку	1 зняття	147	2.5725	1.2863	30	30	Машиніст 5р. Поміч. маш 5р.	3	
5	Установка арм каркаса у свердловину	1 арм. каркас	147	5.88	2.94	6	30	Машиніст 6р. Монтажник 4,3р	3	

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>		<i>Арк</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>		<b>75</b>

## Армування монолітного залізобетонного ростверку

Армується ростверк плоскими каркасами, які доставляються на майданчик з ЖБК. На будівельному майданчику їх зварюють в просторові каркаси.

Монтаж арматурних виробів складається з наступних технологічних операцій:

- 1) розвантаження і подача виробів безпосередньо на майданчик тимчасового складування;
- 2) установка в проектне положення і закріплення стиків електрозварюванням;
- 3) перевірка виконаних робіт і здача їх майстру.

## Устаткування подачі і розподіли бетонної суміші

Для інтенсифікації вивантаження бетонної суміші використовується поворотна баддя, яка завантажується за допомогою самоскида. Потім, кран піднімає баддю у вертикальній площині і подає її до місця вивантаження. Для запобігання зависання бетонної суміші на корпус бадді встановлюють навісний вібратор.

При подачі бетонної суміші краном, потрібно дотримуватися заходів проти мимовільного відкриття затворів бадді. При вивантаженні бетонної суміші з бадді рівень низу бадді повинен знаходитися не вище 1 м від бетонованої поверхні. Забороняється стояти під баддею під час її установки і переміщення.

## Укладання бетонної суміші

Технологічний процес бетонування складається з підготовчих, допоміжних і основних операцій. Підготовчі операції – готують територію об'єкту, під'їзні шляхи, місця розвантаження, місця для прийому бетонної суміші перед прийомом бетонної суміші.

Основні операції - укладання бетонної суміші.

Допоміжні операції – очищають від бруду і від іржі, що відшаровується, арматуру, заставні деталі, анкерні болти.

Прийом і подачі бетонної суміші до місця укладання проводиться в поворотних баддях, місткістю 1 м<sup>3</sup> при вантажопідйомності крана 5т. Бадді під завантаження встановлюються на переносний настил для запобігання втрат розчину.

Ущільнення бетонної суміші проводиться з дотриманням вимог. При тривалих перервах в укладанні бетонної суміші цементну плівку в робочих швах фундаменту видаляють за допомогою водоповітряної форсунки струменем води під натиском 3-5 атмосфер.

Бетонні і монолітні залізобетонні конструкції проводяться відповідно до робочих креслень, з дотриманням вимог ДБН «Бетонні і монолітні залізобетонні

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

конструкції». Безпосередньо перед бетонуванням опалубка повинна бути очищена від сміття і бруду, а арматура від іржі.

### **Ущільнення бетонної суміші**

Ущільнення бетонної суміші при укладанні її в конструкції робиться для отримання щільного, міцного і довговічного бетону. Ущільнення бетонної суміші проводиться, як правило, вібруванням, для чого в свіжо ущільнену бетонну суміш занурюється вібратор, який передає суміші свої коливання. Під дією коливань бетонна суміш починає текти, добре заповнюючи опалубку; при цьому витісняється повітря з суміші. В результаті виходить щільний бетон. Ущільнення бетонної суміші може проводитися глибинними і поверхневими вібраторами. Для ущільнення бетонної суміші в ростверках, як правило, застосовується глибинний вібратор з гнучким валом з вбудованим електродвигуном.

### **Контроль якості і приймання робіт**

Правильність забивки паль контролюється по розбивочним осям. Допустиме відхилення, яке залежить від конструкцій, регламентується відповідними ДБНами.

В процесі бетонування майстер або виробник робіт (виконроб) повинен вести спостереження за виробництвом робіт згідно ДБН, а результати спостереження записувати в журнал бетонних робіт в встановленій формі.

### **Вказівки до виконання робіт**

Виконання земляних робіт необхідно здійснювати згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і спорудження фундаментів, ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва, ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування.

1. Буріння свердловини повинне починатися після інструментальної перевірки відміток спланованої поверхні землі і положення осей кожної палі.

2. Для буріння свердловин діаметром 0,62 м застосовують установку Bauer BG 36.

3. Перед початком буріння свердловин, прокачати бетоном до виходу бетону з нижньої частини шнекової колони.

4. Розробка ґрунту зі свердловин ведеться або у відвал, або з вантаженням на транспортні засоби.

5. Після досягнення забоем проектною відмітки він має бути ретельно зачищений від бурового шламу грейфером або ковшовим буром.

7. Арматурні каркаси буроін'єкційних паль повинні виготовлятися з нерівномірним розміщенням робочої арматури відповідно до розподілу зусиль від бічного тиску ґрунту.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i> <i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	<i>Арк</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<b>77</b>

8. Каркас опускають в положенні, що забезпечує його вільне проходження у свердловину.

9. При установці арматурного каркаса необхідно враховувати його осідання, що виникає при ущільненні бетонної суміші.

10. Доставка бетонної суміші на будівельний майданчик повинна здійснюватися в автобетонозмішувачем АБЗ-350.М

11. Температура бетонної суміші у момент її укладання у свердловину має бути не нижча 5 °С.

12. Заповнення свердловини бетонною сумішшю слід починати після зачистки забою і перевірки свердловини, але не пізніше чим через 2 год після закінчення буріння. При тривалішій перерві необхідно робити повторну зачистку забою.

13. Бетонування свердловини слід робити з паралельним витяганням шнеку.

14. Укладання бетонної суміші у свердловину слід робити на усю глибину свердловини без перерв.

15. Контроль глибини свердловини здійснюється по міткам на шнековій колоні та компютером.

16. При завершенні бетонування свердловини необхідно видалити забруднений шар бетонної суміші. Після цього встановлюється інвентарний кондуктор і бетонується оголовок палі. Замість інвентарного кондуктора може бути використана форшахта.

17. Бетонна суміш в межах верхніх 3 м палі після закінчення бетонування мають бути ретельно ущільнена глибинним вібратором.

#### Заходи з охорони праці

1. При облаштуванні «стіни в ґрунті» повинні дотримуватися вимоги охорони праці і техніки безпеки відповідно до ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва, ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві.

2. Роботи по облаштуванню обгороджувачів з випереджаючих і перетинаючих буроін'єкційних паль повинні виконуватися під керівництвом керівників робіт (начальника ділянки, виконроба, майстра), призначених наказом.

3. На місцях виробництва робіт мають бути вивішені плакати з графічним зображенням схем строповки, а також таблиця мас вантажів, що піднімаються, і граничних вильотів крану.

4. На межах небезпечних зон мають бути встановлені запобіжні захисні і сигнальні обгороджування, а також знаки, добре видимі у будь-який час доби. Знаходиться в цих зонах стороннім особам забороняється.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

5. Бурова установка повинна встановлюватися на спланованому майданчику. Забороняється робити які-небудь роботи і знаходитися людям поблизу зони обмеженої радіусом дії, збільшеним на 5 м.

#### Техніко-економічні показники

№ п/п	Назва показника	Одиниці виміру	Кількість
1	Тривалість	днів	15
2	Трудомісткість	люд.-зм.	81
3	Питома трудомісткість	люд.-зм/м <sup>3</sup>	0,917
4	Виробіток	м <sup>3</sup> /люд.-зм.	1,09

					<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

# **ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

**Консультант** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

**Здобувач** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

Охорона праці - це система мір і засобів, спрямованих на збереження здоров'я людини в процесі праці. Отже, для ефективного керування охороною праці необхідно мати науково-обґрунтований метод оперативного визначення таких систем й оцінок рівня ризику й безпеки, що існують на конкретних виробничих об'єктах.

Завдання охорони праці - звести до мінімальної ймовірності поразки або захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці.

Будівництво як трудова діяльність характеризується підвищеною небезпекою виконуваних робіт. Це обумовлено багатьма причинами. Наприклад, в процесі будівництва працівникам доводиться зіштовхуватися з великою кількістю небезпечних і несприятливих факторів. Це може бути робота на висоті, робота на відкритому повітрі, у тому числі при несприятливих погодних умовах, робота зі шкідливими і небезпечними речовинами, в тому числі горючими і вибухонебезпечними матеріалами, фізично напружена робота, пов'язана з підйомом важких речей і великою кількістю переміщень, і т.д. Сюди ж можна додати необхідність застосування в процесі будівництва великої кількості різноманітного обладнання, пневмо- і електроінструменту, спеціалізованого автотранспорту і інших агрегатів, що вимагають додаткового навчання персоналу та підвищеної уваги при роботі.

В даному дипломному проекті проводиться аналіз умов праці при зведенні житлового будинку в місті Умань. Технологічний процес по зведенню загальноосвітньої школи може передбачати виникнення шкідливих факторів. Тому, аналізуючи критерії оцінки умов праці, потрібно забезпечити оптимальні їх показники та створити необхідні умови для збереження здоров'я і працездатності працівників під час трудової діяльності.

Розглянемо умови праці робітника, що працює за професією машиніст екскаватора. Його робота пов'язана з виконанням земляних робіт по влаштуванню котловану і виконанні навантажувальних робіт.

У процесі виробничої діяльності на машиніста екскаватора діють такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори: вібрація, шум, несправний чи такий що не відповідає роботі, яка виконується, інструмент або некваліфіковані дії і прийоми в роботі з ним, що можуть спричинити різні травми і ушкодження працюючого.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

## 1. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

### 1.1 Аналіз параметрів мікроклімату

Технологічний процес по зведенню загальноосвітньої школи може передбачати виникнення шкідливих умов в теплий період року, коли можливе підвищення температури до 30 °С, високої вологості повітря, оскільки роботи проводяться на відкритому повітрі.

Швидкість (рухливість) повітря на робочих місцях має велике значення для створення сприятливих умов праці. Треба зазначити, що організм людини починає відчувати повітряні потоки при швидкості близько 0,15 м/с. Причому якщо ці повітряні потоки мають температуру до 36°С, вони освіжають людину, а при температурах вище 40 °С пригнічують. Влітку швидкість руху повітря не повинна перевищувати 0,2. 1,0 м/с.

На робочих місцях на відкритому повітрі передбачений спеціальний режим роботи і відпочинку. При температурі вищій, ніж 33 °С роботи на відкритому повітрі заборонені.

Для покращення мікрокліматичних умов при роботі за високої температури зовнішнього повітря щоб компенсувати втрату води в організмі працюючих потрібно забезпечити їх необхідною кількістю води та вітамінів для споживання. Із метою збереження балансу в організмі людини під час роботи застосовують такі способи захисту: засоби вентиляції та очищення повітря; засоби індивідуального захисту; організація раціонального теплового режиму праці та відпочинку тощо.

Крім названого, проводять лікувально-профілактичні заходи, попередні медичні огляди та медогляди з метою попередження, а також ранньої діагностики захворювань у працівників.

Під час будівництва повітря в робочій зоні забруднюється пилом, що з'являється при навантаженні та розвантаженні сипучих матеріалів для будівництва, а також викидами шкідливих речовин будівельними машинами (пари бензину, солярки, вихлопні гази), допустимі концентрації шкідливих речовин наведені у табл. 1.

*Таблиця 1. Граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони*

Шкідлива речовина	ГДК
оксид вуглецю	20 мг/м <sup>3</sup>
оксид азоту	5 мг/м
пари бензину	100 мг/м <sup>3</sup>

Для забезпечення безпеки праці робітники-будівельники повинні мати спецодяг та виконувати роботи лише в допустимих нормах погодних умов.

### 1.2 Аналіз природного та штучного освітлення

Робоча зона повинна бути гарно освітлена. В залежності від характеристики зорової роботи, об'єкта розрізнення, визначаємо, що роботи екскаватора належать до 5 розряду - малої точності. Природне освітлення робочих місць повинно відповідати вимогам нормативних документів. Вони наведені в табл. 2.

Таблиця 7.2 - Норми освітленості для штучного освітлення та КПО для природного та суміщеного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28-2018

Характеристика зорової роботи	Розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення		Природне освітлення	
						Освітленість, лк		КПО, %	
						Комбіноване	Загальне	Верхнє або комбіноване	Бокове
Малої точності	Від 1 до 5	V	б	Середній	Середній	-	200	3	1

Перед початком роботи машиніст повинен переконатись у достатній освітленості робочого місця, а також наявності освітлення на екскаваторі, справності сигнального та блокуючого обладнання, контрольно-вимірювальних приладів.

Для забезпечення нормованих значень виробничого освітлення в темний період доби передбачено штучне освітлення на майданчику.

### 1.3 Аналіз шуму та вібрації

До виробничих віброакустичних коливань відносяться: інфразвук, шум, ультразвук та вібрація. ДСН 3.3.6-037-99 регламентують граничні величини шуму на робочих місцях. Нормуються параметри вібрації відповідно до вимог ДСН 3.3.6.039-99 "Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій".

Таблиця 3 - Допустимі рівні звукового тиску

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									Еквівалентні рівні звуку, дБА'
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

При виконанні робіт використовуються будівельні машини та механізми, які можуть створювати шум і вібраційні коливання, що може негативно позначатися на здатності робітників виконувати свої виробничі завдання. Шум, який створюється екскаватором за еквівалентним рівнем інтенсивності досягає 96 дБ.

Рівні шуму вище за 80 дБ є шкідливими. У той же час, люди, на яких впливає шум у межах від 85 до 90 дБ, повинні бути під наглядом спеціалістів тому, що при довгостроковій роботі в таких умовах у найбільш чутливих до впливу шумів людей може відбуватись погіршення слуху.

Причиною порушення нормуючого рівня вібрації при виконанні робіт є виникаючі нерівноважені силові впливи. Вібрація призводить до фахових захворювань - віброзахворювань, лікування котрих можливо тільки на ранніх стадіях.

Для боротьби з шумом та вібрацією перед початком роботи необхідно перевірити всі деталі, які обертаються та відцентрувати їх. Для захисту від шуму потрібно встановлювати шумопоглинаючі кожухи, по можливості замінювати зубчасті передачі черв'ячними, встановлювати підшипники, застосовувати засоби індивідуального захисту.

Транспортна вібрація діє на людину на робочих місцях самохідних та причіпних машин, транспортних засобів під час руху по місцевості і дорогах. Вібрація від дії екскаватора становить 60 дБ, що не перевищує нормоване значення.

*Таблиця 4 - Гранично допустимі рівні загальної  
вібрації категорії 1 (транспортна)*

Середньгеометричні частоти смуг, Гц	Гранично допустимі рівні			
	Віброшвидкості, дБ		Віброприскорення, дБ	
	у 1/1 окт.		у 1/1 окт.	
	Z <sub>3</sub>	X <sub>3</sub> , Y <sub>0</sub>	Z <sub>3</sub>	X <sub>3</sub> , Y <sub>0</sub>
Коректовані, еквівалентні коректовані рівні	107	116	65	62

У нормативній документації на машини, які створюють вібрацію, розробником вказуються технічні норми вібрації, вони вносяться до технічних умов на конкретну машину та паспорт.

У нормативній документації на машини визначаються умови, при яких забезпечується виконання вимог санітарних норм вібрації на робочому місці, установлені технічні норми вібрації та методи контролю вібраційних характеристик машин. Для вібронебезпечних машин санітарною нормою вібрації є допустимі рівні.

Для зменшення дії віброакустичних коливань на працюючих повинен проводитися контроль вібрації машин:

- безперервний - при введенні в експлуатацію і подальший - раз на рік;
- вибірковий;
- після кожного ремонту та при внесенні змін в конструкцію.

#### **1.4 Аналіз електробезпеки**

Особливо небезпечна для людини дія електричного струму, яка може призвести до різних видів травматизму. Для контролю за електробезпекою організації призначають відповідального інженерно-технічного працівника.

При роботі екскаватора поблизу ліній електропередач виникає небезпека ураження електричним струмом робочих. Тому установлення і робота екскаватора на відстані менше 30 м від крайнього проводу ліній електропередачі або повітряної електричної мережі напругою понад 42В може проводитись лише за нарядом-допуском, який визначає безпечні умови такої роботи. Машиністу забороняється самовільне установлення екскаватора для роботи поблизу ліній електропередачі. Робота екскаватора поблизу ліній електропередачі повинна проводитись під безпосереднім керівництвом особи, відповідальної за безпечне проведення робіт екскаватором, яка також повинна вказати машиністу місце встановлення екскаватора, забезпечити виконання передбачених нарядом-допуском умов роботи

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

та зробити запис до вахтового журналу машиніста про дозвіл на продовження роботи.

Виконавцями мають бути застосовані технічні заходи, що унеможливають підняття робочих пристроїв на меншу за нормовану відстань до проводів ЛЕП. При неможливості виконання цих умов, з ліній електропередач повинна повністю зніматись напруга на час роботи чи переміщення екскаватора.

Аналіз виконаємо в табличній формі. Небезпечні і шкідливі фактори приймаємо згідно положенню про розслідування нещасних випадків, профзахворювань і аварій на підприємствах та відповідно ДБН А.3.2-2-2009.

Таблиця 5. Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

№ п/п	Фактор	Види робіт	Кількісна оцінка	Нормативні документи
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту	Земляні роботи	Ґрунт: супісок (h=1,3м), пісок пилюватий (h=3,30 м) Н= - 3,6 м. РГВ= - 5,5 м.	ДБН А.3.2-2-2009, р.10 НПАОП 45.2-7.0212
2	Падіння з висоти людей	земляні роботи	3,30 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 10
		бетонні роботи	44,00 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 13
		монтажні	49,00 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 14
		камяні роботи	44,00 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 12
		покрівельні	49,00 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 17
		опоряджувальні:		ДБН А.3.2-2-2009, р.15
		а) зовнішні	44,00 м.	
		б) внутрішні	3,00 м	
ізоляційні роботи	3,30 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 16		
3	Падіння з висоти матеріалів, конструкцій, тощо	земляні роботи	3,30 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 10
		бетонні роботи	44,00 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 13
		монтажні	49,00 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 14
		камяні роботи	44,00 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 12
		покрівельні	49,00 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 17
		опоряджувальні:		ДБН А.3.2-2-2009, р.15
		а) зовнішні	44,00 м.	
		б) внутрішні	3,00 м	
		ізоляційні роботи	3,30 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 16
4	Транспортні машини та їх робочі органи	Транспортні роботи	Швидкість руху не більше 10км/год. На поворотах 5км/год, Ширина дороги 6м, R≥12 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8 ДБН А.3.1-5-2016

1	2	3	4	5
5	Вантажо- підіймальні машини	Переміщення матеріалів, конструкцій	$R_{м.з.} = 30,0$ м $R_{н.з.} = 38,0$ м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8 НПАОП 0.00-1.80-18 (крани)
6	Шкідливі фактори	Електрозварювальні роботи: пил	0,15 мг/м <sup>3</sup>	НПАОП 0.00-5.23-16 ГОСТ 12.1.005-88*
		Газополуменеві роботи: ацетилен	0,1 мг/м <sup>3</sup>	
		Опоряджувальні роботи: ацетон	200 мг/м <sup>3</sup>	
7	Недостатня освітленість	земельні роботи бетонні роботи цегляні роботи монтажні роботи покрівельні роботи зварювальні роботи оздоблювальні роботи а) зовнішні б) внутрішні ізоляційні роботи а) зовнішні б) внутрішні	10 Лк 30 Лк 10 Лк 30 Лк 30 Лк 50 Лк  30 Лк 100 Лк  30 Лк 30 Лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А. 3.2.-15:2011
8	Шум	земельні роботи бетонні роботи цегляні роботи зварювальні роботи монтажні роботи ізоляційні роботи а) зовнішні б) внутрішні оздоблювальні роботи а) зовнішні б) внутрішні	65 дБ 80 дБ 80 дБ 80 дБ 80 дБ  75 дБ 75 дБ  70 дБ 70 дБ	ДСН 3.3.6.037-99
9	Вібрація	Ущільнення бетонної суміші Експлуатація машин і механізмів	$V_1 = 0,02$ м/с $V_2 = 0,04$ м/с	ДСН 3.3.6.039-99
10	Мікроклімат	Термічні роботи: Зварювальні Покрівельні	$t = 2000^{\circ}\text{C}$ $t = 180^{\circ}\text{C}$	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
		Роботи на відкритому повітрі: земельні роботи бетонні роботи зварювальні роботи монтажні роботи оздоблювальні роботи: а) зовнішні б) внутрішні	$V \leq 12$ м/с $V \leq 12$ м/с $V \leq 12$ м/с $V \leq 12$ м/с  $V = 12$ м/с $V = 3,2$ м/с	

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

1	2	3	4	5
11	Електрострум	електрозварювальні	6000 / 380 В	ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 ПУЕ -2017 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН А.3.2-2-2009
		машини, механізми	380 В	
		електромонтажні	220, 380 В	
		освітлення	220 В	
12	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	РБЗ=III $\phi_1=0,9$	ДСТУ EN 62305-3:2012
13	Пожежна безпека	Захист від пожежі	$K_{вог.} = II$ ступінь $K_{п/в} = B$	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016

### Висновок

У результаті проведеного аналізу небезпечних та шкідливих виробничих факторів при проведенні земляних, монтажних, опоряджувальних, покрівельних робіт встановлено небезпечну дію обвалення ґрунту, падіння з висоти людей, падіння з висоти матеріалів та конструкцій, ураження електричним струмом та ін.. Аналіз показав, що дія цих факторів створює шкідливий вплив на життя, здоров'я та працездатність персоналу, задіяного при проведенні даного виду робіт.

Аналіз було виконано на підставі актуальної нормативної бази, щодо безпеки виконання даних видів робіт, що діє в Україні.

У якості заходів, які дозволять зменшити ризик виникнення професійних захворювань та травмування на зазначеному об'єкті дослідження можна запропонувати наступні:

1. Для зменшення дії підвищеної температури - зменшити фізичне навантаження працівників, за можливості не проводити роботи на відкритому повітрі при температурі повітря вище 37°C, забезпечити працівників на робочих місцях охолодженою питною водою, проводити постійний моніторинг погодних умов.

2. Для зменшення дії підвищеного вмісту небезпечних речовин у повітрі робочої зони - удосконалення технологічних процесів та устаткування, автоматизація і дистанційне керування технологічними процесами, герметизація виробничого устаткування.

3. При розробці котловану звернути на наступне :

- за станом відкосів і виїмок необхідно вести систематичний нагляд;
- вантажити ґрунт в автосамоскид при допомозі екскаватора зі сторони заднього або бокового борту автомобіля;
- заборонено під час завантаження ґрунту знаходитися між екскаватором і транспортним засобом;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- заборонено знаходитися в зоні дії робочих органів землерийних машин, а також виконувати тут інші види робіт.

4. При необхідності виконання короткочасних робіт на висоті більше 1,3м без риштувань, необхідно обов'язково застосовувати запобіжні пояси. Робітники, які будуть працювати на висоті, повинні пройти медогляд і мати дозвіл лікаря на виконання такого типу робіт. При роботі на висоті потрібно уважно слідкувати за тим, щоби не опустити вниз інструмент чи матеріал і нанести пошкодження людям, які знаходяться внизу. Прохід внизу під час робіт необхідно заборонити, для чого ділянки підлоги, на яких знаходяться нижче особи, які працюють на висоті, повинні бути загороджені ланвою, на якій вивішені плакати «Прохід закритий-небезпечно!».

5. Обладнання, що знаходиться під напругою, повинно бути заземлено.

Всі роботи з проводки електроенергії і переміщенню електрообладнання виконуються електромонтером, що знає правила безпеки при влаштуванні, експлуатації, ремонту і демонтажі (монтажі) електрообладнання.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

# ***ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА***

**Консультант**

/ \_\_\_\_\_ /

**Здобувач**

/ \_\_\_\_\_ /

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i> <i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	<i>Арк</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<b>90</b>

Визначення вартості будівництва об'єктів здійснюється відповідно до положень «Настанова з визначення вартості будівництва» та «Настанова з визначення вартості проектних, науково-проектних, вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво» від 01 листопада 2021 р. № 281.

Ці та інші нормативні документи представляють систему ціноутворення у будівництві. Ціноутворення у будівництві базується на нормативних та розрахункових показниках. Вартість трудових та матеріально - технічних ресурсів визначається у поточних цінах. Нормативними показниками є ресурсні елементні кошторисні норми (РЕКН), які згруповані у збірниках за видами робіт: на будівельні, ремонтно-будівельні, реставрацію та відновлення і пусконаладжувальні роботи. На підставі ресурсних норм складається одинична вартість робіт для визначення прямих витрат під час визначення вартості будівництва.

На підставі розрахункових показників визначаються: загальновиробничі витрати; витрати на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд; на виконання будівельних робіт у зимовий та літній періоди; на утримання служби замовника; на підготовку експлуатаційних кадрів; на проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд; кошторисний прибуток; адміністративні витрати будівельних організацій тощо.

Схема ціноутворення у будівництві наведена на рисунку.

Кошторисна вартість об'єктів будівництва складанням таких видів інвесторської кошторисної документації:

- локальні кошториси; локальні кошторисні розрахунки;
- об'єктні кошториси; об'єктні кошторисні розрахунки;
- кошторисні розрахунки;
- зведені кошторисні розрахунки вартості об'єктів будівництва;
- зведення витрат;
- відомості кошторисної вартості будівництва будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, що входять до пускових комплексів;
- відомості кошторисної вартості будівництва об'єктів та робіт з охорони довкілля;
- відомості ресурсів до відповідних кошторисів та кошторисних розрахунків.

Вартість будівництва об'єкта визначається за розрахунками, що здійснюється за встановленими формами та послідовністю.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

**Кошторисна вартість будівництва об'єктів** – це прогнозна вартість будівництва об'єктів ( $V_6$ ), визначається за формулою:

$$V_6 = V_{6.p.} + V_y + Z_{i.v.},$$

де  $V_{6.p.}$  – вартість будівельних робіт, до яких відносяться роботи з монтажу технологічного устаткування,

$V_y$  – вартість устаткування меблів та інвентарю;

$Z_{i.v.}$  – інші витрати (утримання служби замовника, підготовка експлуатаційних кадрів, проектно-вишукувальні роботи тощо).

Первинними кошторисними документами є локальні кошториси на будівельні роботи; на придбання устаткування, меблів, інвентарю; на пусконаладжувальні роботи.

Вартість будівництва визначена складанням локальних кошторисів, об'єктного кошторису і зведеного кошторисного розрахунку визначення вартості об'єкта будівництва.

### **Об'єкт та його об'ємно-планувальні рішення**

За проектом передбачено зведення односекційного житлового будинку м. Умань Черкаської обл..

Конструктивна система будинку – стінова з застосуванням повздовжніх несучих цегляних стін.

Будинок запроектовано односекційним, прямокутної, в плані форми, габаритні розміри будинку в плані складають 19,00 x 35,40 м.

Повна максимальна висота будівлі над рівнем тротуару становить +49,0 м. Висота поверхів становить 3,0 м.

Розмір будинку в плані – 19,00 x 35,40 м (відповідно креслень).

Висота будинку – 49,00 м (відповідно креслень)

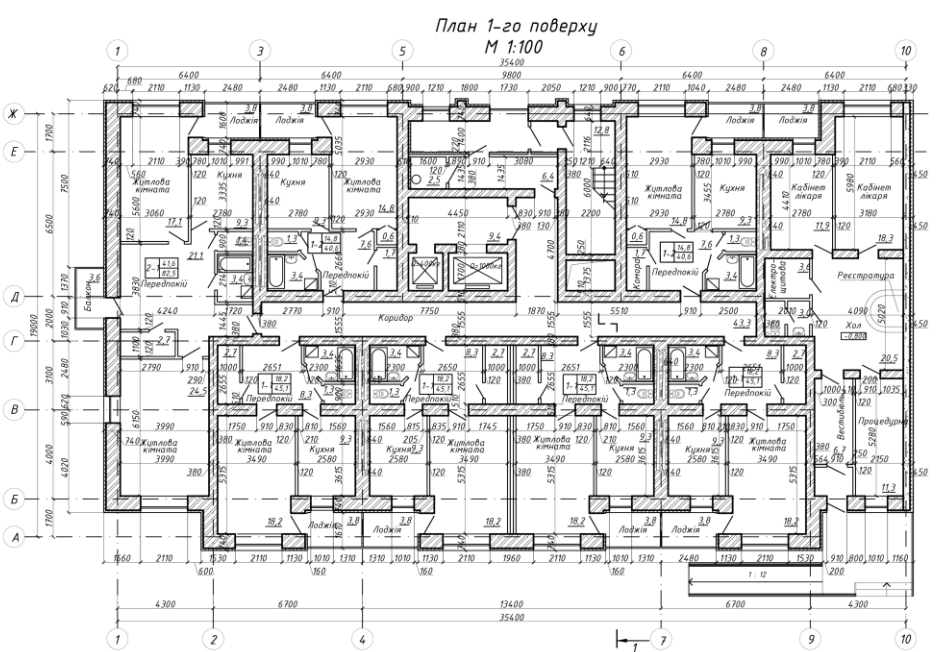
Об'єм будинку –  $19 \times 35,40 \times 49,0 = 32957,40 \text{ м}^3$

Площа забудови об'єкту –  $35,40 \times 49,0 = 672,60 \text{ м}^2$

Загальна площа об'єкту –  $672,60 \times 12 = 8071,20 \text{ м}^2$

Площа фасаду –  $2 \times (19 + 35,40) \times 49 = 5135,0 \text{ м}^2$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92



					<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Арк <b>93</b>
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Техніко-економічні показники проекту

№	Найменування показників	Одиниця виміру	Кількість
1	Загальна площа	м <sup>2</sup>	8071.2
2	Кошторисна вартість будівництва об'єкта, у тому числі:	тис. грн	153935
2.1	- будівельних робіт	тис. грн	112238
2.2	- устаткування, меблів, інвентарю	тис. грн	4505
2.3	- інших витрат	тис. грн	37193
3	Капітальні вкладення на одиницю виміру потужності	тис. грн	19.07
4	Вартість 1 кв.м площі житлового будинку	тис. грн/м <sup>2</sup>	19072.1
4	Середньорічна чисельність робітників на об'єкті	люд.	255
5	Середньорічна продуктивність праці з виконання будівельних робіт на об'єкті	грн/люд.	440
6	Середньомісячна заробітна плата на виконанні будівельних робіт	грн	7199.04
7	Рентабельність виконання будівельних робіт	відс.	6.4
8	Тривалість будівництва:	міс.	
8.1	нормативна		8
8.2	за проектом		6

**Житловий будинок на лесових ґрунтах в м. Умань**

(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01  
на загальнобудівельні роботи з будівництва житлового будинку**

(Найменування робіт та витат, найменування будинку, будівлі, споруди)

Об'єм будинку, куб.м	32957.4	Кошторисна вартість	57992	тис.грн.
Площа забудови об'єкту, кв.м	672.6	Кошторисна трудомісткість	539	тис люд.год
Загальна площа об'єкту, кв.м	8071.2	Кошторисна заробітна плата	22599	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	5135	Середній розряд робіт	4.4	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	6457			

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Підземна частина</b>											
1	УПБ 1-2	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	13.452	181630 18163	163467 54489	2443287	244329	2198958 732986	450 1256	6054 16901
2	УПБ 2-3	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	13.452	358124 119375	71625 23875	4817484	1605833	963500 321167	2957 550	39783 7405
<b>Надземна частина</b>											
3	УПБ 3-3	Влаштування каркасу будівлі	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	102643 51322	10264 3421	8284522	4142301	828428 276116	1272 79	102634 6367
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	80.712	79836 6653	11975 3992	6443723	536977	966526 322202	165 92	13305 7428
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	51.35	80493 40246	4025 1342	4133477	2066713	206692 68914	997 31	51207 1589
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	51.35	131833 18310	6592 3662	6769888	940255	338512 188051	454 84	23297 4336
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	13365 6683	668 223	1078716	539398	53916 17999	166 5	13365 415
8	УПБ 8-3	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	13.452	329396 137248	16470 5490	4431035	1846260	221554 73851	3401 127	45745 1703

9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень	80.712	<u>127459</u> 63730	<u>19119</u> 6373	10287471	5143776	<u>1543133</u> 514378	<u>1579</u> 147	<u>127447</u> 11860
		<b>Разом прямі витрати , грн.</b>					48689602	17065841	<u>7321219</u> 2515664		<u>422836</u> 58003
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата					24302542				
		<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>			Коеф.		9302270				
		у тому числі:									
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд-год			0.12		57701				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					3017745				
		відрахування на соціальні заходи			0.22		4971835				
		решта статей у загальновиробничих витратах			2.73		1312690				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					<b>57991872</b>				
		кошторисна трудоємність, люд-год					<b>538540</b>				
		кошторисна заробітна плата, грн.					<b>22599250</b>				

**Житловий будинок на лесових ґрунтах в м. Умань**

(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02  
на внутрішні санітарно-технічні роботи з будівництва житлового будинку**

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	5306	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	33	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	1391	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.4	розряд

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

№ пп	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	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	28064 7016	1403 468	2265102	566275	113239 37773	174 11	14031 871	
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	6307 1051	315 105	509051	84828	25424 8475	26 2	2102 195	
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	16125 4031	806 269	1301481	325350	65054 21712	100 6	8061 501	
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	8372 2093	419 140	675721	168930	33818 11300	52 3	4186 261	
		<b>Разом прями витрати , грн.</b>						4751354	1145384	237535 79259		28379 1828
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							3368435			
		всього заробітна плата							1224643			
		<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>				Коеф.			554864			
		у тому числі:										
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-го,				0.105			3172			
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							165880			
		відрахування на соціальні заходи				0.22			305915			
		решта статей у загальновиробничих витратах				2.75			83068			
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>							5306218			
		кошторисна трудомісткість, люд-год							33378			
		кошторисна заробітна плата, грн.							1390523			

**Житловий будинок на лесових ґрунтах в м. Умань**

(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03  
на внутрішні електромонтажні роботи з будівництва житлового будинку**

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	8426	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	99	тис люд.год-
Кошторисна заробітна плата	4022	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.5	розряд

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин			
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини			
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	УПЕ 1-2	Улаштування електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	50134 26320	2507 1755	4046415	2124340	202345 141650	585 37	47208 2951		
2	УПЕ 2-3	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	9356 1637	187 131	755141	132126	15093 10573	36 3	2936 220		
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	12296 6455	615 430	992435	520996	49638 34706	143 9	11578 723		
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	13276 6970	664 465	1071533	562563	53593 37531	295 10	23812 782		
		<i>Разом прями витрати , грн.</i>					6865524	3340024	320669 224460		85533 4676		
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата <b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b> у тому числі: трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. відрахування на соціальні заходи , грн. решта статей у загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b> кошторисна трудомісткість, люд-год кошторисна заробітна плата, грн.			Коеф.	0.097  0.22 2.42		3204831 3564484 1560816  8750 457642 884868 218307 <b>8426340</b> <b>98960</b> <b>4022126</b>					

**Житловий будинок на лесових ґрунтах в м. Умань**

(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04  
на монтаж устаткування з будівництва житлового будинку**

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	652	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	8	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	333	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.4	розряд

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

№ пп	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 в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	6621 2684	2147 1074	534394	216631	173289 86685	65 24	5238 1954
<b>Разом прями витрати , грн.</b>							534394	216631	173289 86685		5238 1954
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата <b>Загальноновиробничі витрати, разом, грн.</b> 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. <b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b> <b>Кошторисна трудомісткість, люд-год</b> <b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>		Коеф. 0.079 0.22 1.97			144474 303316 117146 568 29713 73266 14167 <b>651540</b> <b>7759</b> <b>333028</b>				

**Житловий будинок на лесових ґрунтах в м. Умань**  
(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05**  
з будівництва житлового будинку

(найменування об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн. 1296  
Кошторисна трудомісткістьвартість, тис.люд.год. 22.5  
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 1026

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

№ пп	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	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	11545	931820	257	20707
<i>Разом прями витрати</i>						931820		
в тому числі								
Заробітна плата						931820		
<i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>				Коеф.		364054		
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах				0.087		1802		
Заробітна плата у загальновиробничих витратах						94219		
Відрахування на соціальні заходи				0.22		225729		
Решта статей у загальновиробничих витратах				2.13		44106		
<b>Всього по кошторису</b>						<b>1295874</b>		
Кошторисна трудомісткість						<b>22509</b>		
Кошторисна заробітна плата						<b>1026039</b>		

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06**  
**Житловий будинок на лесових ґрунтах в м. Умань**

Кошторисна вартість                      2620.1            тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

№ пп	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'єкту	80.712	21325	1721183
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкту	80.712	4866	392745
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкту)	80.712	2154	173854
Разом, грн.						2521120
Транспортні витрати на устаткування (3%)						75634
Заготівельно-складські витрати (0,9%)						23371
<b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>						<b>2620124</b>

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

**Житловий будинок на лесових ґрунтах в м. Умань**

(найменування об'єкту будівництва)

**ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01**  
з будівництва житлового будинку

Кошторисна вартість	76292	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	701	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	29371	тис.грн.
Загальний обсяг будівлі	32957	куб.м
Вимірник одиничної вартості	2315	грн/куб.м
Загальна площа об'єкту	8071.2	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі	9452	грн / кв.м

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн/кв.м
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	57992		57992	539	22599	7185
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	5306		5306	33	1391	657
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	8426		8426	99	4022	1044
4	2-1-4	Монтаж устаткування	652		652	8	333	81
5	2-1-5	Пусконалогуджувальні роботи	1296		1296	23	1026	161
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		2620	2620			325
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>73672</b>	<b>2620</b>	<b>76292</b>	<b>701</b>	<b>29371</b>	<b>9452</b>

## Розрахунки до глав 1,3 - 7 зведеного кошторисного розрахунку з будівництва житлового будинку

Площа забудови об'єкту, кв.м	672.6
Загальна площа об'єкту, кв.м	8071.2
Загальний обсяг об'єкту, куб.м	32957.4
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	7505
Периметр ділянки (території) об'єкту, м.п.	348

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кіл-ть, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
1	2	3	4	5	6
<b>Глава 1. Підготовка території будівництва</b>					
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядної докум.	100 м2 ділянки	75.05	31.10	2334.055
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	75.05	0.62	46.531
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території	- " -	75.05	196.85	14773.593
	<b>Разом</b>				<b>17154.179</b>
<b>Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення</b>					
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	100м2 заг. площі	80.712	0.000	0.000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- " -	80.712	0.000	0.000
	<b>Разом</b>				<b>0.000</b>
<b>Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства</b>					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	2092.41	2092.410
4.2.	Лінії електропостачання	км	0.2	1152.89	230.578
	<b>Разом</b>				<b>2322.988</b>
<b>Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>					
5.1.	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	0.00	0.000
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	0.000	0.000
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	57.82	57.820
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	20.92	20.920
	<b>Разом</b>				<b>78.740</b>
<b>Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання</b>					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0.3	283.58	85.074
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0.2	468.04	93.608
6.3.	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні,	км	0.25	771.57	192.893
	<b>Разом</b>				<b>371.575</b>
<b>Глава 7. Благоустрій та озеленення території</b>					
7.1.	Огорожа території	100 м периметру	3.48	37.86	131.753
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	75.05	12.29	922.365
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	75.05	3.90	292.695
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	625.24	625.240
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	176.200	176.200
	<b>Разом</b>				<b>2148.252</b>

**Зведений кошторисний розрахунок в сумі 153935 тис.грн.**

У тому числі зворотних сум 131 тис.грн.

**Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва**

**Житловий будинок на лесових ґрунтах в м. Умань**

(найменування об'єкта будівництва)

**Вартість 1 кв.м, грн.**

**19072.1**

Складений в поточних цінах станом на 2023 р.

№ № пп	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Глава 1</b>				
		<b>Підготовка території будівництва</b>				
		Відведення земельної ділянки	0	0	2334	2334
		Розбивка осей, перенесення в натуру			47	47
		Інженерна підготовка території	14774	0	0	14774
		<i>Разом по главі 1</i>	14774	0	2381	17154
		<b>Глава 2</b>				
№ 2-1		<b>Об'єкти основного призначення</b>				
		<b>Житловий будинок на лесових ґрунтах в м. Умань</b>	73672	2620		76292
		<i>Разом по главі 2</i>	73672	2620	0	76292
		<b>Глава 3</b>				
		<b>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</b>				
		Адміністративно-побутові приміщення	0.0	0.0		0.0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	0.0	0.0		0.0
		<i>Разом по главі 3</i>	0.0	0.0		0.0

<b>Глава 4</b>					
<b>Об'єкти енергетичного господарства</b>					
	Трансформаторна підстанція	837	1255		2092
	Лінії електропостачання	92	138		231
	<i>Разом по главі 4</i>	1161.5	1161.5		2323
<b>Глава 5</b>					
<b>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>					
	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	18.4	2.5		21
	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	0.0	0.0		0
	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	0.0	0.0		0
	Паркінги, автостоянки	50.9	6.9		58
	<i>Разом по главі 5</i>	69.3	9.4		79
<b>Глава 6</b>					
<b>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання</b>					
	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	46.8	38.3		85.07
	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	51.5	42.1		93.61
	Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	106.1	86.8		192.9
	Зовнішні мережі газопостачання	0.0	0.0		0.0
	<i>Разом по главі 6</i>	204.4	167.2		371.57
<b>Глава 7</b>					
<b>Благоустрій і озеленення території</b>					
	Огорожа території	131.8			131.8
	Озеленення та малі архітектурні форми	922.4			922.4
	Зовнішнє освітлення	292.7			292.7
	Пішохідні доріжки, тротуари	625.2			625.2
	Спортивні та ігрові майданчики	176.2			176.2
	<i>Разом по главі 7</i>	2148.3			2148
	<i>Разом по главах 1-7</i>	92028.8	3958.3	2380.6	98368
<b>Глава 8</b>					
<b>Тимчасові будівлі і споруди</b>					
	Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	874			874
	<i>Разом по главі 8</i>	874			874
	<i>Разом по главах 1-8</i>	92903.1	3958	2381	99242

<b>Глава 9</b>				
<b>Кошти на інші роботи та витрати</b>				
Зимове подорожчання		464.5		465
Інші витрати			50	50
<b>Разом по главі 9</b>		465		515
<b>Разом по главах 1-9</b>		93367.6	3958	2431
<b>Глава 10</b>				
<b>Утримання служби замовника</b>				
Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)				2494
Витрати замовника з проведення тендерів				200
Формування страхового фонду документації				60
<b>Разом по главі 10</b>				2753
<b>Глава 12</b>				
<b>Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</b>				
Вартість проектно-вишукувальних робіт				2993
Вартість експертизи проектної документації				46
Кошти на здійснення авторського нагляду				100
<b>Разом по главі 12</b>				3038
<b>Разом по главах 1-12</b>		93368	3958	8222
Кошторисний прибуток		5985		5985
Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій				3166
Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва		1681	71	148
Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами		11204	475	11679
<b>РАЗОМ</b>		112238	4505	11537
Податок на додану вартість				25656
		будів. роботи	устаткування	інші витрати
<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>		<b>112238</b>	<b>4505</b>	<b>37193</b>
Зворотні суми				131

## ***СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИН***

**Консультант**

/ \_\_\_\_\_ /

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i> <i>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</i>	<i>Арк</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<b>107</b>

На території України схильними до просідання є так звані лесові ґрунти. Товщі лесових ґрунтів утворилися в умовах сухого холодного клімату внаслідок відкладення і накопичення пилюватих і глинистих частинок, перенесених вітром з пустель та інших подібних регіонів з недостатньою рослинністю, розвіювання та перевідкладення продуктів звітрення. У процесі накопичення матеріалу в ґрунтових товщах на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку в місті Умань відбулася слабка цементація мінеральних пилюватих частинок переважно вуглекислим кальцієм та деякими іншими водорозчинними солями. У той же час відмираючі рослини зумовили наявність в лесових ґрунтах на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку в місті Умань досить великих пор – так званих макропор. Унаслідок цього лес – високопориста порода. Колір лесу – палевий та палевоподібний. Лес має своєрідну властивість: при підвищенні вологості під впливом дії навантаження він зменшується в об'ємі і просідає на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку в місті Умань внаслідок руйнування структури і зменшення пористості. Це ускладнює роботу зведених на товщах лесу будівель. На території України леси залягають майже повсюди, за винятком Полісся, Карпат і Закарпаття, північно-західної частини Львівської області. Разом з тим варто зазначити, що не всюди леси схильні до просідання. А якщо дослідження підтвердять, що леси можуть просідати, то існує чимало перевірених практикою методів, за допомогою яких уникають негативних наслідків будівництва на територіях з просадковими ґрунтами

*Просідаючі ґрунти* – це ґрунти, які зменшують свій об'єм при заволоженні. Типовим представником таких ґрунтів є лесові ґрунти і вони покривають біля 60 % території України. Лесові ґрунти на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку в місті Умань мають високий вміст карбонатів, що пояснює їхню міцність при малій щільності і при невисокій природній вологості, вони достатньо міцні та стійкі (здатні утримувати вертикальну стінку). При заволоженні руйнуються структурні зв'язки між частинками ґрунту і під дією природного тиску відбувається його доущільнення. Тому ці ґрунти називають просідаючими. Вони можуть просідати на 2 - 3 м, що викликає великі деформації 12-поверхового житлового будинку. Просадність визначають за допомогою критеріїв просадності (ступінь вологості) та показника просадності. Величина просадності визначаються експериментальними методами.

Міцність, стійкість і експлуатаційна придатність 12-поверхового житлового будинку, що зводяться в районах просідаючих ґрунтів, може бути забезпечена усуненням просідаючих властивостей ґрунтів шляхом їх ущільнення

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108

або застосування ґрунтових паль, попереднім замочуванням ґрунтів основи, заходами, що виключають можливість проникнення води в ґрунти основи, вибором конструктивних рішень, що забезпечують жорсткість несучого остова, а також можливістю швидкого відновлення конструкцій після їх осідання.

При виборі типу несучого кістяка 12-поверхового житлового будинку віддають перевагу конструктивним схемам, які малочутливі до нерівномірних осідань.

12-поверховий житловий будинк належить проектувати простою конфігурацією в плані. Будівлі, що мають велику протяжність, розрізаються осадочними швами, які суміщаються з температурними і розташовуються у поперечних стінах. У великопанельних будинках окремі відсіки повинні замикатися поперечними стінами біля осадочних швів. Для підвищення міцності та стійкості таких 12-поверхового житлового будинку облаштовують армовані пояси, які викладаються на рівні міжповерхових перекриттів безперервно по всій довжині зовнішніх і внутрішніх стін в межах відсіків, розділених осадочними швами. Допускається також застосування збірно-монолітних поясів для забезпечення міцності їх зв'язку з конструкціями.

Районами з *підроблюваними територіями* називають території, де під певним шаром земної поверхні ведеться видобування ракушняка, кам'яного вугілля, деяких видів солей і т.п. У районах з підроблюваними територіями відбувається осідання і горизонтальне зміщення земної поверхні, в результаті чого виникають деформації 12-поверхового житлового будинку.

Для зменшення величин деформацій 12-поверхового житлового будинку використовують різні архітектурно-планувальні та конструктивні заходи, що забезпечують просторову жорсткість і міцність 12-поверхового житлового будинку, стійкість їх конструкцій і надійний зв'язок елементів між собою. У числі цих заходів важливе значення має раціональна орієнтація кварталів і ділянок забудови, за якої будівлі у плані повинні розміщуватися під прямим кутом до напрямку поширення горизонтального зсуву (мульди зсування). Довгі і складні по конфігурації в плані будівлі розділяють деформаційними швами на відсіки. Для забезпечення стійкості, міцності та експлуатаційної придатності будинків і споруд, які будуються на підроблюваних територіях, застосовуються жорсткі конструктивні схеми, при яких елементи 12-поверхового житлового будинку в місті Умань не повинні мати взаємних переміщень, і будівля або споруда осідає як одне просторове ціле. Жорсткі конструктивні схеми мають великопанельні будинки з поперечними несучими стінами, каркасні будинки з жорсткими рамними вузлами несучого остова.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		109

Такі конструктивні схеми допускаються при будівництві багатоповерхових каркасних будівель. Разом з тим, згідно частини I ДБНВ.1.1-5:2000 «Будинки і споруди на підроблюваних територіях», рекомендується при проектуванні 12-поверхового житлового будинку в місті Умань віддавати перевагу податливим або комбінованим конструктивним схемам (зв'язковим або рамно-зв'язковим). Жорсткі ж схеми доцільніше приймати для безкаркасних будинків з поздовжніми і поперечними несучими стінами. При цьому поздовжні внутрішні несучі стіни 12-поверхового житлового будинку в місті Умань не повинні мати зміщень ділянок стін у плані, а поперечні стіни повинні проектуватися суцільними на всю ширину будинку.

Висоту будинку 12-поверхового житлового будинку в місті Умань в межах відсіку слід витримати однаковою, а облаштовувати підвали під частиною будівлі в межах відсіку, як правило, не рекомендується. Всі фундаменти 12-поверхового житлового будинку в межах відсіку повинні розташовуватися на одному рівні; стовпчасті фундаменти бажано пов'язувати між собою горизонтальними зв'язками-розпівками.

Дуже важливо для запобігання від можливих просідань на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку в місті Умань захищати ґрунти від проникнення в них будь-яких видів вологи, як атмосферної, так і експлуатаційної. Для цього необхідно облаштовувати надійне вимощення шириною до 1,5 м, та зробити ретельну гідроізоляцію стін і підлоги підвалів 12-поверхового житлового будинку, місць примикання трубопроводів і т.п.

Архітектурно-планувальні заходи 12-поверхового житлового будинку щодо захисту будівель від нерівномірних деформацій включають також усі заходи забезпечення експлуатаційної надійності будинків, передбачених завданням на проектування з урахуванням місцевих умов.

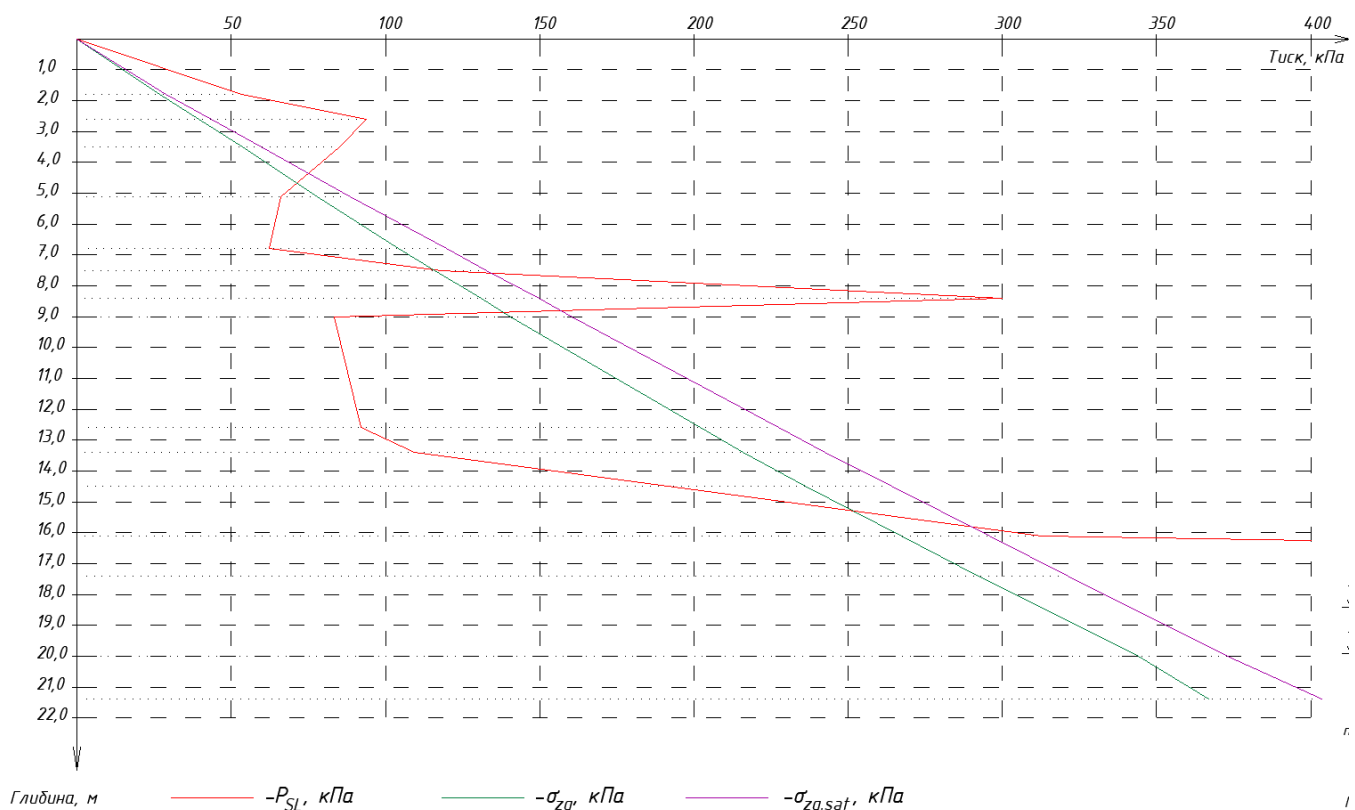
					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		110

**Величина просідання лесових ґрунтів від власної ваги (по свердловині Св. 5)**

Глибина від поверхні, м	1.8	2.6	3.5	5.1	6.8	7.5	8.4	9.0	12.6	13.4	14.5	16.1	17.4	20.0	21.4
Номер ІГЕ	2	2	3	4	4	4	5a	5	5	5	5a	6	6	6	7
Потужність розрахункового шару, м	0.9	0.7	1.0	2.05	1.2	0.75	0.8	2.1	2.2	0.8	1.8	1.15	1.95	1.9	3.2
Питома вага ґрунту природної вологості, $\gamma_{II}$ , кН/м <sup>3</sup>	15.4	16.0	15.8	15	15.6	16.7	16.8	15.6	17.1	17.4	18.2	19.6	19.1	19.9	16.3
Питома вага ґрунту при водонасиченні, $\gamma_{Sat, II}$ , кН/м <sup>3</sup>	17.8	18.3	18.1	18.1	18.3	18.8	18.7	17.8	18.6	18.8	19.6	20.0	19.5	19.9	21.8
Природний тиск, $\sigma_{zg}$ , кПа	26.8	39.6	53.8	77.8	104.3	116	131.1	140.5	202.1	216	236	267.3	292.2	344	366.8
Тиск водонасиченого ґрунту, $\sigma_{zg, sat}$ , кПа	28.7	43.4	59.6	88.6	119.7	132.8	149.7	160.4	227.4	242.5	264	296	321.4	373.1	403.6
Початковий тиск просідання, $p_{SL}$ , кПа	53.4	93.8	85.2	66.0	62.2	117.9	300	83.3	92.1	109.5	>300	>300	>300	>300	0 ∞ ∨
Відносне просідання $\epsilon_{SL}$ , при $\sigma_{zg}$ , природної вологості	0.0006	0.0009	0.0032	0.0144	0.0219	0.0098	0.0071	0.0195	0.0234	0.0227	0.0066	0.0092	0.0032	0.0024	0 ∞ ∅
Просідання від ваги ґрунту природної вологості, $S_{SLg}$				0.0296	0.0262			0.0410	0.0515	0.0181					16.64 см
Відносне просідання $\epsilon_{SL}$ , при $\sigma_{zg, sat}$ , водонасиченого ґрунту	0.0013	0.0012	0.0045	0.0185	0.0242	0.0117	0.0080	0.0220	0.0261	0.0284	0.0076	0.0092	0.0036	0.0018	0.0024
Просідання від ваги водонасиченого ґрунту, $S_{SLg, sat}$				0.0379	0.0290	0.0088		0.0463	0.0573	0.0227					не просідає
															20.2 см
Сума просідання, см															

Умова  
просідання під  
дією власної  
ваги ґрунту

Графік зміни початкового тиску просідання



Нерівномірні просідання лесових ґрунтів на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку в місті Умань стають причиною нерівномірних осідань різних споруд. Тому при будівництві 12-поверхового житлового будинку на просідних ґрунтах здійснюються спеціальні методи захисту основ від просідних явищ або для пристосування конструкції будівлі до можливих нерівномірних просідань основи. Ці заходи можуть бути об'єднані у чотири групи:

- заходи захисту природної основи від замочування атмосферними, ґрунтовими, побутовими і промисловими водами на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку в місті Умань;
- заходи штучного закріплення ґрунтів на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку в місті Умань;
- конструктивні заходи, які забезпечують безаварійну роботу споруд в умовах просідань на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку в місті Умань;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

г) повне або часткове прорізання товщі просідних порід фундаментами на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку.

Якщо величина ймовірного просідання на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку незначна, то в більшості випадків можна обмежитися найпростішими заходами: плануванням території, що забезпечує швидке відведення поверхневих, побутових і промислових вод; влаштуванням навкруги будівлі водотривких відмощень та ін. Якщо ж величина просідань на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку є значною, то основа повинна бути цілком захищена від замочування. Застосовуються також заходи, спрямовані на ущільнення лесових порід або їх штучне закріплення. До них належать поверхнєве і глибинне ущільнення, попереднє замочування, силікатизація, термічне зміцнення та ін.

При невеликій потужності просідних порід на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку обмежуються поверхневим ущільненням ґрунтів важким трамбуванням. Після цього будівництво можна здійснювати як на звичайних породах, без застосування спеціальних захисних заходів. На територіях лесових товщ на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку великої потужності застосовується глибинне ущільнення за допомогою ґрунтових паль. Інколи застосовується ущільнення лесових порід шляхом їх попереднього замочування. Але процеси просідання розвиваються повільно і тому попереднє замочування слід робити завчасно, хоча б за рік до початку будівництва на 12-поверхового житлового будинку.

Добре зарекомендував себе метод силікатизації на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку (шляхом нагнітання в ґрунт двох розчинів: силікату натрію і хлористого кальцію або лише одного силікату натрію). Крім цього, застосовується метод термічного закріплення ґрунтів. Обидва ці методи є дуже надійними, тому що роблять лесові ґрунти на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку міцними і водостійкими. Крім того, вони дозволяють закріпити лесові породи на різних глибинах і вимагають нескладного устаткування.

Розроблені також методи електросилікатизації, кольматування лесових ґрунтів на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку глинистими суспензіями та ін. Деякі фахівці вважають, що для масового будівництва 12-поверхового житлового будинку без мокрого технологічного процесу слід обмежуватися тільки заходами оберігання природної основи від замочування. Заходи, спрямовані на усунення просідності лесових порід на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку, доцільно

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		113

застосовувати тільки для великих цивільних і промислових споруд із безперервним мокрим технологічним процесом.

Спеціальний різновид глинистих ґрунтів складають макропористі (леси, лесовидні) з пористістю 50 % і більш з крупними порами у вигляді вічок і вертикальних трубочок. Унаслідок таких особливостей структури макропористі ґрунти є просідаючими: при замочуванні водою вони під дією зовнішнього навантаження або навіть під дією власної ваги дають додаткове, швидке осідання (просідання). Просідання часто перевищує по величині припустиме осідання і іноді досягає десятків сантиметрів та становить серйозну загрозу для міцності та цілісності споруд. Тому будівництву на просідаючих ґрунтах, як правило, передують роботи по їх ущільненню і вертикальному плануванню території, що виключає замочування основи атмосферними водами завдяки їх швидкому скиданню в зливоочистну мережу.

Ґрунти основи на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку знаходяться в обжатому стані під двома силовими діями – власної ваги розміщених вище шарів ґрунту і всіх силових дій на будівлю, що передаються його фундаментами на основу. Тиск від власної ваги ґрунту на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку називається природним (побутовим), а від будівлі – додатковим. По глибині основи ці силові дії проявляються по різному: інтенсивність природного тиску зростає, а додаткового падає за рахунок розподілу його на ширший простір. Вплив додаткового тиску на деформації основи 12-поверхового житлового будинку проявляється на глибину кінцевої величини, що називається величиною деформаційної товщі основи. Верхньою межею товщі на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку, що деформується, вважається відмітка підосви фундаменту, нижньою – відмітка, на якій величина додаткового тиску падає до 0,2 природного ( $P_{\text{дод.}} = 0,2 P_{\text{пр}}$ ).

Матеріалом фундаментів 12-поверхового житлового будинку служить природний або штучний камінь (бетон). Найбільшого поширення набули бетонні і залізобетонні (монолітні) конструкції фундаментів 12-поверхового житлового будинку.

Глибина закладання фундаментів житлового будинку визначається залежно від об'ємно-планувального рішення будівлі (наявність підвалу, підземних комунікацій), величини і характеру навантажень на основу, геологічної будови і характеру нашарувань окремих видів ґрунтів (глибина закладання може бути частково збільшена з прорізкою слабого шару ґрунту для установки підосви фундаменту на міцніший підстилаючий шар), гідрогеологічних і

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		114

кліматичних умов, що визначають глибину сезонного промерзання і відтавання ґрунтів.

У випадках коли об'ємно-планувальні та інші чинники не впливають на глибину закладення фундаментів житлового будинку, її величина приймається мінімальною. На нескальних і непучинистих ґрунтах вона становить 0,5 м для зовнішніх стін житлового будинку, для внутрішніх стін житлового будинку – 0,5 м для монолітного фундаменту.

У пучинистих глинистих ґрунтах, дрібнозернистих і пилюватих, вологих, піщаних і мулистих ґрунтах глибина закладення фундаментів 12-поверхового житлового будинку залежить від глибини сезонного промерзання і температурного режиму будівлі, його підвалу або підпілля. Глибина закладення фундаментів зовнішніх стін 12-поверхового житлового будинку при таких ґрунтових умовах приймається не менше розрахункової глибини промерзання –  $H$ , внутрішніх опор при холодних підвалах і підпіллях –  $0,5 H$ , при теплих – незалежно від цієї величини.

Конструкції фундаментів 12-поверхового житлового будинку бувають різних типів: плитні (суцільні) і палі. Вибір типу фундаментів житлового будинку залежить від конструктивної системи будівель, величини переданих навантажень, а також від несучої здатності і деформативності ґрунтів.

Для безкаркасних будинків з несучими стінами найчастіше застосовують стрічкові або пальові фундаменти, для каркасних – стовпчасті або «пальові», для багатоповерхових і висотних будівель різних конструктивних систем – плитні або пальові фундаменти. Остаточний вибір варіанту конструкції фундаменту 12-поверхового житлового будинку здійснюється за результатами техніко-економічного аналізу варіантів.

Основні зовнішні ознаки просідаючих ґрунтів на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку: здатність зберігати вертикальні укоси в сухому стані; здатність швидко розмокати у воді; невисока вологість; наявність великих і дрібних пор, каналців; висока засоленість карбонатом кальцію, гіпсом, а також легкорозчинними у воді солями; колір ґрунту світло-коричневий.

Крім звичайного осідання на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку, властивого будь-яким ґрунтам під дією вертикального навантаження, на просідаючих ґрунтах, при вже сталій нарузі, під подошвою фундаментів може відбутися додаткова осадка при замочуванні ґрунту. Ці додаткові осідання, що називаються просадками, набагато перевершують за

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		115

величиною звичайні і є вкрай небажаними для 12-поверхового житлового будинку.

Щоб попередити можливу небезпечну втрату стійкості для 12-поверхового житлового будинку, необхідно при виконанні будівельних робіт по закладанню фундаментів ущільнювати ґрунти в зоні основи і здійснювати організоване відведення ґрунтової, атмосферної та господарської води від ділянки забудови. Будівельники іноді погіршують властивості ґрунтів при ритті котлованів, порушуючи природну поверхню ґрунту будівельного майданчика для 12-поверхового житлового будинку (нерівності, западини поглиблення, вали), що ускладнює природний стік атмосферної води.

При будівництві 12-поверхового житлового будинку на глинистих ґрунтах і пилуватих суглинках виконавці робіт зобов'язані організувати швидко та безперешкодне видалення дощових і талих снігових вод з будівельного майданчика. Це досягається за рахунок належного планування поверхні ґрунту на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку, облаштування необхідних каналів і водостоків.

Якщо у відкритому котловані на майданчику будівництва 12-поверхового житлового будинку за будь-яких причин з'явилася вода (дощ або верховодка), то її потрібно видалити, а дно зачистити на товщину розрідженого водою ґрунту. Вириті траншеї і шурфи, які не будуть використовуватись надалі під закладку фундаментів, необхідно невідкладно засипати місцевим ґрунтом і ретельно його утрамбувати.

При влаштуванні фундаментів 12-поверхового житлового будинку на пілоподібних суглинках на дно котловану доцільно укласти шар піску товщиною 0,1 - 0,15 м з подальшим трамбуванням, а при текучому або пластичному стані ґрунту виконати трамбування зі щебенем або зробити бетонну подушку.

Якщо для фундаментів під 12-поверховий житловий будинок використовується бутова кладка, що зустрічається тепер дуже рідко, останню не можна виконувати у воді, або в розрідженому ґрунті. Коли водовідлив неможливий або утруднений, бутову кладку треба замінити бетонною або бутобетонною.

Часто будівельники не очищають камінь від бруду, пилу і т. п. перед вкладанням його за призначенням при влаштуванні фундаментів 12-поверхового житлового будинку, а це перешкоджає нормальному зчепленню каменю з розчином. Щоб волога з розчину не відсмоктувалась, необхідно камінь безпосередньо перед укладанням змочити водою. Крім того, необхідно дотримуватися правил кладки у відношенні горизонтальності рядів,

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		116

розщепенюванням, оберіганням розчину від висихання. Порушення цих вимог на будівництві при влаштуванні фундаментів 12-поверхового житлового будинку сприяють легкому розриву кладки фундаментів при спучуванні ґрунтів. Після закінчення будівництва на пучинистих і просідаючих ґрантах для відведення атмосферних вод необхідно влаштовувати вимощення з ухилом від будинку у співвідношенні 1:10, шириною не менше 1,5 м.

Просадність притаманна також вічномерзлим та льодонасиченим ґрунтам. До них відносять ґрунти з мінусовою температурою, що мають у своєму складі лід протягом тривалого періоду (3 роки і більше). Просадність вічномерзлої основи може виникати при її відтаванні під тепловим впливом експлуатованої будівлі. Щоб уникнути цього вдаються до влаштування штучної основи 12-поверхового житлового будинку (утеплення поверхні чи попереднього відтаювання і ущільнення) або використовують природну основу, зберігаючи його мерзлий стан за рахунок спеціальних конструкцій фундаментів, підпілля та перекриття над ним.

Для забезпечення довговічної роботи споруд необхідна розробка набору фундаментів 12-поверхового житлового будинку для різного типу споруд за призначенням і конструктивними особливостями, використовуючи який можуть застосовуватися найбільш ефективні фундаменти для конкретних споруд в конкретних інженерно- геокріологічних умовах.

Для 12-поверхового житлового будинку застосовують пальові фундаменти з ростверком, плити перекриттів і ін.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		117

### Використана літератури:

1. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій
2. ДБН А.2.2-3-2012 Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва
3. ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди
4. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
5. ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція та енергоефективність будівель"
6. ДБН В.1.2-12-2008. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.
7. Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки: Підручник. Плоский В.О., Гетун Г.В. – 2015 р.– 617 с.
8. ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування».
9. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
10. Войцехівський О.В., Журавський О.Д., Попов В.О. Основи проектування елементів залізобетонного каркасу багатоповерхової будівлі. Курсове та дипломне проектування. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2018, - 191 с.
11. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. Навчальний посібник. -К.: КНУБА. 2009- 150с.
12. ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти. Основні положення проектування. - К.: Мінрегіонбуд України, 2009 - 104с. – Чинні від 01.07.2009.
13. Бойко І.П. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / Уклад. І.П.Бойко, А.О.Олійник, А.М.Ращенко та ін. - К.: КНУБА, 2007. - 92с
14. Цымбал С.Й. Расчет свайных фундаментов. Методические указания к курсовому проектированию по основаниям и фундаментам. - К.: КИСИ, 1990. - 56с.
15. ДСТУ Б В.2.1-27:2010. Основи та фундаментиспоруд. Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань.– К.: Мінрегіонбуд України, 2010 - 104с.
16. ДБН А.2.1-1-2014 Інженерні вишукування для будівництва
17. ДБН В.1.1-3-97. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів і обвалів.
18. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та ін.; За ред. В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.: іл..
19. ДСТУ ISO 10972-3:2006 Вантажопідіймальні крани. Вимоги до механізмів. Частина 3. Крани баштові (ISO 10972-3:2003, IDT)
20. ЕНУР. Сб.2. Вып. 1. Земляные работы. – М.: Стройиздат, 1988.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		118

21. *ЕНиР*. Сб.4. Вып. 1. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных и бетонных конструкций.– М.: Стройиздат, 1988.
22. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф.Осипов, Г.М.Тонкачєєв та інші. Вид 2-ге. К.: Горобець Г.С. 2011.–372с.
23. ДСТУ Б Д.2.2-6:2016. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні (Збірник 6.)
24. ДСТУ Б А.3.2-10:2009. Роботи антикорозійні. Вимоги безпеки.
25. ДСТУ Б А.3.2-3:2009. Роботи з приготування цементобетонних сумішей. Вимоги безпеки.
26. ДСТУ-Н Б А.3.1-24:2013 Настанова з організації системи управління якістю будівництва.
27. ДСТУ Б А.3.1-13:2010. Номенклатура показників якості будівельної продукції. Основні положення.
28. ДСТУ-Н Б А.3.1-16:2013 Настанова щодо виконання зварювальних робіт при монтажі будівельних конструкцій
29. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва
30. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»
31. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво
32. ДСТУ-Н Б А.2.2-11:2014 Настанова щодо проведення авторського нагляду за будівництвом
33. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. – М.: Высшая школа, 1988. – 403 с.
34. Організація будівельної діяльності/ Р.Я. Зельцер, В.М. Погорельцев, Є.Р. Зельцер, О.А. Тугай. Навч. посіб. для студентів архітектур.-буд. спец. – Київ : КНУБА, 2014. – 231 с.
35. Організація будівництва/ С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За редакцією С.А. Ушацького. Підручник. – К.: Кондор, 2007. – 521 с.
36. Проектування організації будівництва промислових та цивільних будівель і споруд/ Лубенець В.Г., Демидова О.О. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2007. – 136 с.
37. Будгенплан. Курсове і дипломне проектування/ За ред. проф. С.А. Ушацького. – К.: «Хай-Тек Прес», 2011. – 192 с.
38. Організація будівництва/ В.Г. Лубенець, В.В. Титок. Методичні рекомендації по проектуванню організації будівництва каркасно-монолітних будівель для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент». – К.: КНУБА, 2014.- 28 с.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		119

39. Будівельні крани/ Лубенець В.Г., Зельцер Р.Я., Титок В.В. Посібник для студентів, які навчаються за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво». – К.: КНУБА, 2012.- 204 с.
40. Організація інвестиційного процесу і будівельної діяльності: посібник/ уклад.: Р.Я. Зельцер, В.М. Погорельцев та ін. – К.: КНУБА, 2012, 140 с.
41. Методичні вказівки до розрахунку тимчасового господарства при проектуванні будівельних генеральних планів в курсовому проекті для студентів спеціальності 6.060101 “Промислове і цивільне будівництво” заочної форми навчання Ушацький С.А., Тригер Г.М., Шатрова І.А. – К.: КНУБА, 2012, 14 с.
42. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з організації будівництва для студентів спеціальності 7.092103 “Міське будівництво і господарство” Матвієвський С.В., Шебек М.О., Шейко Ю.П., Шатрова І.А., Нікогосян Н.І. – К.: КНУБА, 2012, 14 с.
43. Методичні вказівки до вивчення дисципліни “Інвестиційний процес та основи організації будівельної діяльності” Зельцер Р.Я., Погорельцев В.М. – К.: КНУБА, 2012, 18 с.
44. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві
45. Законодавство України про охорону праці: У 3 т. – К.: Основа, 2008.- Т.1.-368 с., Т.2-352с., Т.3-464с.
46. Пчелинцев В.А., Котлов Д.В., Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве.- М.: В. шк., 1991 - 27с.
47. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей. Навчальний посібник. За редакцією В.В. Сафонова - К.: Основа, 2011. - 480с.
48. ДБН В.1.2-7-2008 СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека
49. ДБН В.1.2-8-2008 СНББ. Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища
50. ДБН В.1.2-12-2008. СНББ. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки
51. ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення
52. ДБН В.2.6-33:2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації
53. ДСТУ 2293:2014 Охорона праці Терміни та визначення основних понять
54. ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва
55. ДБН В.1.2-7-2008. Пожежна безпека

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		120

- 56.ДСТУ 7237: 2011. ССБП. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту
- 57.НПАОП 0.01-1.42-86. Правила пожежної безпеки при проведенні будівельно-монтажних робіт.
- 58.НПАОП 6.1.00-3-02-04. Норми безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту працівників, зайнятих у будівельному виробництві, К.: Украду, 2004.-160 с
- 59.ДСН 3.3.6.042-99 Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. - К., 2000.
- 60.ДНАОП 0.0.10–1.30-01 Правила безпечної роботи з інструментом та пристроями. - К.: Форт, 2001.
- 61.НАПК А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні. - К.: Основа, 1996.
- 62.ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд
- 63.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.
- 64.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.
- 65.Гойко А.Ф., Ізмайлова К.В., Куліков П.М. Економіка будівництва. За заг. ред. П.М. Кулікова. Навчальний посібник. - К. КНУБА. 2014. 168 с.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		121