

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра геотехніки

(назва кафедри)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

на тему:

Вплив часу «витримки» (стабілізації деформацій) при штампових випробуваннях на величину модуля деформації піщаних ґрунтів

Кравчук Віталій Віталійович

(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 2022 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра геотехніки
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

„___” грудня 2022 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

***Вплив часу «витримки» (стабілізації деформацій) при штампових
випробуваннях на величину модуля деформації піщаних ґрунтів***
(назва)

Виконав студент групи ЗПЦБ-_____

Кравчук Віталій Віталійович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: Промислове та цивільне будівництво

Керівник: Ращенко А.М.
(прізвище, ініціали,)

_____ науковий ступінь, вчене звання

Рецензент: _____
(прізвище, ініціали,)

_____ науковий ступінь, вчене звання

Київ 2022 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**

Кафедра: Геотехніки

Освітній рівень: магістр за освітньо-професійною програмою

Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан будівельного факультету

„___” грудня 2022 року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Кравчук Віталій Віталійович

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи: *"Вплив часу «витримки» (стабілізації деформацій) при штампових випробуваннях на величину модуля деформації піщаних ґрунтів"*

затверджена наказом ректора КНУБА № 1826/2 від «28» листопада 2022 року

2. Керівник роботи *Ращенко Андрій Миколайович*

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту _____

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення.

*У розділі подається інформація про прийняті у проекті архітектурно-планувальні рішення, рішення з енергоефективності, ТЕП та інше.**

Розділ 2. Конструктивні рішення:

2.1. Конструкції: металеві (дерев'яні) / залізобетонні (кам'яні).

*У підрозділі розглядається інформація яка відображає збір навантажень на конструкції будівлі, розрахунок основних несучих конструкцій за I та II групою граничних станів та інше.**

2.2. Основи і фундаменти.

*У підрозділі надається інформація про геологічні особливості ділянки будівництва, збір навантажень на фундаменти будівлі, вибір типу фундаменту, розрахунок параметрів прийнятого фундаменту та деформації основи фундаментів.**

Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва.

У розділі розробляються: технологічні карти на основні технологічні процеси, заходи з організації будівництва, документи, що визначають тривалість окремих етапів (стадій) та будівництва в цілому та інше.*

Розділ 4. Науково-дослідна частина:**

У розділі проводиться дослідження зміни модуля деформації залежно від часу стабілізації при штампових випробуваннях.

Розділ 5. Економіка будівництва.

У розділі розраховується коїторисна вартість будівництва.

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
------	--------	------	--------	--------	------

Лист

ЗМІСТ

1.Архітектурно-планувальне рішення.....	5
1.1 Вихідні дані для проектування.....	6
1.2 Існуючий стан.....	7
1.3 Проектні рішення генплану.....	8
1.4 Архітектурно-планувальні рішення.....	11
1.5 Характеристика конструктивної схеми будівлі.....	13
1.5.1 Проектні рішення.....	14
1.5.2 Розподіл на пожежні відсіки.....	15
1.5.3 Врахування потреб мало мобільних груп населення.....	17
1.5.4 Теплотехнічний розрахунок (зовнішньої стіни).....	17
1.6 Блок бізнес-центру готелю.....	19
1.7 Зовнішнє опорядження будинку.....	19
1.8 Внутрішнє оздоблення будинку.....	21
2. Конструктивні рішення: залізобетоні конструкції.....	24
2.Будівельні конструкції	25
2.1 Характеристика конструктивної схеми будівлі.....	25
2.2 Конструктивні рішення несучого остову будівлі.....	26
2.3 Характерні дефекти та пошкодження конструкцій будівлі.....	29
2.4 Цілі і методика проведення обстежувальних робіт.....	33
2.4 Визначення міцності бетону в несучих конструкціях будівлі.....	34
2.5 Розрахункова оцінка несучої здатності кістяка будівлі на дію статичних та динамічних навантажень.....	36
2.6 Порівняльний аналіз необхідного армування за результатами виконаних розрахунків.....	54
2.7 Висновок.....	54

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Зм.	Лист.	№докум.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Кравчук В.В.			ДП	2	1
Керівник		Ращенко А.М.					
Зав.каф.		Бойко І.П.			КНУБА кафедра Геотехніки		

Вплив часу«витримки»(стабілізації деформації) при штампових випробуваннях на величину модуля деформації піщаних ґрунтів

Формат А 4
Копія
Інв. №
Підпис і дата
Зам. інв.

Погоджено:

3. Конструктивні рішення: основи і фундаменти.....56

 3.1 Вхідні данні.....57

 3.2 Інженерно-геологічні умови ділянки забудови.....58

 3.3 Обстеження та опис існуючих фундаментів.....60

 3.4 Конструктивні рішення нових будівель.....61

4. Технологія і організація будівельних робіт.....65

 4.1 Технологія влаштування буронабивних паль.....66

 4.2 Вказівки з виконання робіт по влаштуванню буронабивних паль.....66

 4.3 Операційний контроль якості робіт.....69

 4.4 Контроль якості і приймання робіт.....71

 4.5 Калькуляція витрат праці та машинного часу.....74

 4.6 Заходи з охорони праці.....75

 4.6.1 Охорона праці навколишнього середовища.....75

 4.7 Організація будівельного виробництва.....76

 4.8 Визначення трудомісткості робіт і часу машин.....77

 4.9 Розрахунок потреб будівництва в енергоресурсах та воді.....77

 4.10 Розрахунок площі складських приміщень.....78

 4.11 Основні техніко – економічні показники.....79

5. Науково-дослідна частина.....80

 5.1 Основні положення теми наукового дослідження.....81

 5.2 Вступ.....82

 5.2 Польові методи.....83

 5.2.1 Штампові випробування.....83

 5.2.2 Огляд польових методів у визначенні модуля ґрунтів за методикою Eurocode EN 7.1 Тест навантаження на штамп.....86

 5.2.3 Дослідження ґрунтів методом статичного зондування.....89

 5.2.4 Випробування на проникнення конуса (СРТ)- аналог статичного зондування зондом II типу.....92

 5.2.5 Пресіометрія.....95

Формат А 4

Копіював

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

5.2.6 Динамічне зондування.....101

5.3 Лабораторні методи.....107

5.3.1 Компресійні випробування зразків ґрунту.....107

5.3.2 Випробування у стабіломітрах.....110

5.4 Випробування піщаних ґрунтів штампом площею 0,5 м2 за вказівками ДСТУ Б В.2.1-7- 2000.....116

5.5 Методика штампових випробувань: за EN Єврокодом в піщаних ґрунтах за методикою SNV 670319 (методика Вестергарда) штампом діаметром 79.8 см2, площею 5000 см2.....119

Порівняння результатів випробування123

6. Економіка будівництва.....124

Список використаної літератури.....137

Формат А 4

Копіював

№	Зам. №
№	Підпис і дата
№	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант _____/Буравченко В.С./

Студент _____/Кравчук В.В./

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №	
		Підпис і дата	
Інв. №			

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

Архітектурно-планувальні рішення

1.1 Вихідні дані для проектування

Будівля, яка розглядається – це об’єкт що підлягає реконструкції,

16-поверхова будівля готелю "Юність" розташований на кутовій ділянці № 32, що примикає до перетину Французького бульвару з вул. Академічної. Користувачем ділянки та будівлі, будівлі готелю "Юність", є ТОВ «Готельний комплекс «Юність», про що свідчать представлені правовстановлюючі документи.

Розрахована на розміщення 500 туристів з різних країн готель "Супутник" (нинішня назва "Юність") належала Бюро міжнародного молодіжного туризму (БММТ), Олександрівська тоді в м. Одесі. На його замовлення КиївЗНДІЕП (ГАП Павловський, ГП Браверман) в 1972р. був розроблений робочий проект, і в 1973 р. БМУ "Висотбуд" і Одеський ДСК приступили до будівництва.

З різних причин (зміна власників, перерви у фінансуванні будівництва та інше) зведення готелю "розтягнулося" на довгі 10 років. Введення її в експлуатацію слід датувати 1983 роком. Проектні матеріали готелем практично не збереглися, в т.ч. та архітектурно-будівельний паспорт. Зіставлення креслень, що залишилися, з фактичними даними огляду будівлі свідчить про те, що в процесі "довгобуду" проектні рішення неодноразово змінювалися.

За час експлуатації, кожен з нових власників вносив свої зміни, модернізуючи готель. Це торкнулося не тільки планування номерів, але і систем інженерного забезпечення та ін.

За минулі 44 роки від початку будівництва готель за даними Інституту Геофізики НАН України 4 рази піддавалася сейсмічних впливів від 4-х -5-ті бальних землетрусів і успішно їх витримав.

Даний готельний комплекс, який спочатку (за проектом) складався з будівлі готелю з прибудованим до нього будівлею ресторану, розміщених окремо плавального басейну та трансформаторної підстанції, зменшився за

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

рахунок продажу (передачі) іншим організаціям (особам) частини елементів забудови і території. Своєрідна архітектура будівлі готелю, висота і місце розташування зробили її домінантою в навколишній забудові. На момент обстеження вона знаходиться в експлуатаційному стані.

1.2 Існуючий стан

Ділянка забудови ТОВ «Готельний комплекс «Юність» знаходиться в Приморському районі м. Одеси по вул. Академічна, № 32 і примикає до перетину Французького бульвару з вул. Академічної. У плані він має складну форму рівнобічного трикутника. З Заходу його територія межує з вул. Академічною, з Півночі - з Французьким бульваром, з Південного Сходу - з землями колишнього санаторію "Україна" і фірми "Горець".



Корпус готелю розміщено в центрі ділянки і межує з сусідніми землекористувачами. Орієнтація будівлі по сторонах світу виконана з урахуванням нормативних вимог і забезпечує задовільні умови інсоляції готельних номерів і адміністративних приміщень, при цьому також враховані напрямки пануючих північно-західних вітрів.

Формат А 4	Зам. інв. №
	Копіював
Інв. №	Підпис і дата

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА					
Арк.					

Головний фасад будівлі звернений на північ, в центр перетину Французького бульвару з вул. Академічною, а кути орієнтовані строго за напрямками - захід, схід, південь.

Територія перед будівлею готелю, обмежена з боків вул. Академічної та Французького бульвару тротуарами і лініями дерев, використовується для організації входу в готель, тимчасової стоянки автотранспорту, розміщення газонів і малих архітектурних форм. В'їзд на огорожену територію готелю, що примикає до будівлі з боку моря, організований з Французького бульвару. Водовідвід з ділянки забезпечується за рахунок природних ухилів в сторону моря і Аркадійської балки.

Існуюча будівля готелю має 16 поверхів. З південної сторони до будівлі примикає існуюча двоповерхова будівля ресторану (яка не підлягає реконструкції).

Перед існуючим входом розташований майданчик для під'їзду автотранспорту та гостьова автостоянка з асфальтобетонним покриттям.

Площа території проектування складає 0,5232 га.

Територія має існуючий благоустрій у вигляді доріжок та багаторічної рослинності. З західного та південного боків будівлі ростуть багаторічні дерева листяних та вічнозелених порід, влаштовані квітники та альпійські гірки.

На території прокладені інженерні мережі водопостачання, каналізації, газопостачання, теплопостачання, зовнішнього освітлення.

Зі східного боку встановлена прозора металева огорожа.

Рельєф території має помірний ухил зі сходу на захід та характеризується абсолютними відмітками 44,36 - 44,01. За позначку 0,00 прийнята позначка існуючої підлоги першого поверху +45,200.

1.3 Проектні рішення генплану

Генпланом передбачено:

- Реконструкція існуючої 16-поверхової частини готелю.

Формат А 4	Копія/бав	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

• Влаштування двоповерхової прибудови стилобатної частини з розміщенням вхідного вестибюль, лобі бару, та фітнес центру з басейнами розмірами дзеркала води 8 x 25 м, 4 x 6 м. На другому поверсі в прибудованій стилобатній частині розміщені конференц-зона з багатофункціональним залом – балрумом, та зали ресторану готелю

• Влаштування прибудови 5-поверхової частини готелю бізнес-центру, який з'єднується галереєю на рівні другого поверху з основною частиною готелю, з основними розмірами у осях 1п-3п- 9,35м та у осях Гп-Кп -24,0м.

• Гостьової автостоянки на 42 машиномісця, у тому числі 3 машиномісця для людей з обмеженими можливостями пересування та 1 місце для стоянки автобуса;

- Гостьова стоянка на 10 веломашин.
- Майданчиків відпочинку;
- Дитячого майданчика.

Для влаштування прибудов необхідно виконати винос інженерних мереж,

які потрапляють у пляму забудови та виконати знесення або пересадку існуючих зелених насаджень.

Гостьова автостоянка запроектована з місцями для легкових автомобілів розміром 2,5 м x 5,0 м, а для стоянки автомобілів для людей з обмеженими можливостями розміром 3,5 м x 5,0 м.

В'їзд на територію готелю залишається незмінним – з боку Французького бульвару. Ширина проїзду між запроектованими вздовж вул. Академічної гостьовими стоянками складає 6,0 м. Це забезпечує можливість двостороннього руху та заїзду-виїзду автомашин на вул. Академічну по існуючому проїзду на сусідній ділянці. Під'їзд до завантажувальної зони готелю також залишився з Французького бульвару за існуючою схемою. Ширина проїзду – 4,5 м. Приміщення для сміттєзбірників передбачено у цій зоні завантаження.

Формат А 4

Копія	Зам. інв. №
Підпис і дата	
Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Відстань від існуючої частини готелю до частини бізнес центру нормативна – 10,0 м.

Для організації руху маломобільних відвідувачів передбачено влаштування пандусів, зниження бортового каменю на основних напрямках пересування інвалідів.

Покриття проїздів та автостоянки передбачено з асфальтобетону по типу існуючих. Покриття тротуарів та підходів до готелю передбачено з гранітної плитки та ФЕМ.

На майданчиках відпочинку та на дитячому майданчику передбачено влаштування відповідного обладнання (лав та урн, дитячого ігрового обладнання).

Біля основного входу до готелю передбачені вазони з багаторічними квітами та чагарниками. Також запроєктована жива огорожа у вигляді рядової посадки вічнозеленого чагарника вздовж гостьової автостоянки зі сторони вул. Академічної. У зеленій зоні біля майданчиків відпочинку передбачено висадку дерев листяних порід та вічнозелених чагарників.

Організація рельєфу розроблена з підсіпкою території гостьової автостоянки на 0.5-0.33м (у зв'язку зі зміною абсолютної відмітки нуля та влаштуванням 3 сходів на основному вході). Проектні ухили забезпечують поверхневий відвід дощових та талих вод на вул. Академічну та на Французький бульвар.

У проекті передбачається безперешкодне і зручне переміщення маломобільних відвідувачів по ділянці комплексу відповідно до вимог ДБН В .2.2-40:2018 . Проект передбачає розміщення очисних споруд дощових вод на зеленій зоні (поз.12) та влаштування дощоприймальників в понижених місцях .

Розрахунок кількості необхідних гостьових автостоянок
Готельного комплексу

Згідно ДБН Б.2.2-12:2019 та ДБН В.2.2-20:2008(Зміна +1)

Розрахунок кількості необхідних гостьових автостоянок виконується:

Формат А 4	Копія	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
	Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

1. Для 204 номера готелю – 20% від кількості номерів:

Прийнято 41 машино/місце за розрахунком.

За проектом кількість машино-місць на гостьовій автостоянці – 42 м/м.

Обслуговуючий персонал використовує існуючий громадський транспорт та підходить на роботу пішки.

Техніко-економічні показники по генплану

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	В межах ділянки	За межами ділянки	Разом
1.	Площа території	га	0.5232	0,0447	0,5679
2.	Площа забудови	м2	2816,37	-	2816,37
3.	Площа дорожнього покриття	м2	2331,01	363,0	2694,01
	У т.ч. проїздів,	м2	1696,61	159,00	1855,61
	тротуарів	м2	634,40	204,00	838,40
4.	Площа озеленення	м2	84,62	84,00	168,62

1.4 Архітектурно-планувальні рішення

Існуючий стан до реконструкції

Існуюча 16-поверхова будівля готелю "Юність", яка підлягаю реконструкції, має трикутну форму плану, довжина кожної зі сторін становить 36,86 м, а висота від рівня землі до верху парапету над машинним приміщенням ліфтів - 56,00 м (фото 1, 2, 3).

Функціональна організація внутрішнього простору готелю має на даний час до реконструкції наступну схему поверхового зонування:

- підвал - використаний для розміщення приміщень і систем, що забезпечують санітарно-побутове обслуговування (енергопостачання, водопостачання і каналізацію, приміщення пральні, складські кімнати, майстерні, вбиральні та ін.);

Формат А 4

Копіював

№ зм. інв. №

Підпис і дата

№ зм. інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

- перший поверх - для розподільчої, громадської та обслуговуючої зон. Всі вони згруповані навколо вестибюля, що є центром комунікацій готелю;
- другий поверх служить для розміщення приміщень адміністративного призначення;
- технічний простір на позн. +7,50 використаний для розміщення розвиненої системи трубопроводів санітарно-технічного призначення, опалення та вентиляції;
- третій - чотирнадцятий поверхи служать для розміщення житлових кімнат - номерів різної місткості;
- наступні, розміщені вище поверхи використовуються для розміщення житлових кімнат для персоналу, конференц-зали, застланого панорамного бару, складських приміщень, котельні, насосної, машинного відділення ліфтів та ін.

Планувальна схема типових поверхів передбачає розміщення основних планувальних елементів - житлових кімнат - номерів по периметру, а в центрі - вертикальних комунікаційних елементів - пасажирських і вантажних ліфтів. Номери мають однакову ширину 3,06 м, висота їх в світлі складає 2,5 м. Для забезпечення експлуатаційної гнучкості готелю при розміщенні номерів використаний принцип блокування їх по блокам з 2-х кімнат із загальним санвузлом. При цьому пропорції їх менших кімнат 1/1,25; великих - 1/1,84. Освітлення внутрішнього простору номерів здійснюється через вікна з уніфікованими габаритними розмірами по ГОСТ 11214-86. Відношення площі світлових прорізів до площі підлоги становить для менших кімнат 1/2,5; великих кімнат - 1/3,54. Виходи з ліфтів виконані в ліфтові холи, які одночасно служать коридорами. Для зв'язку між поверхами передбачені дві сходові клітини, одна з яких незадимлювана, виконує евакуаційні функції при надзвичайних ситуаціях.

Кількість готельних номерів до реконструкції складає – 158 номерів:
Загальна площа до реконструкції - 9882,90 м².

Корисна площа до реконструкції - 8984,30 м².

Формат А 4 Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата
	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.



1.5 Характеристика конструктивної схеми будівлі

16-поверхова будівля готелю "Юність" по архітектурно-конструктивними ознаками відноситься до багатоповерхових громадських будинків зі змішаною конструктивною схемою, в якій поєднуються кілька конструктивних систем різного виду.

У підвалі, на першому, другому поверху та на антресольному рівні на позн. +7,50 над 2-им поверхом застосована просторова стійково-балочна система, з жорстко з'єднаними в вузлах елементами, що представляє собою в загальному вигляді 4-х ярусний рамний каркас. Стійки каркаса, що сприймають поздовжні сили стиску і згинальні зусилля, а також поперечні сили, спираються на стрічки ростверку, влаштовані по палях. Верхній ярус каркаса (рівень на позн. +7,50) являє собою перехресну систему з потужних балок-стінок висотою на поверх. У даній конструктивної системі стійки, ригелі, зв'язкові і бортові елементи виконані в монолітному залізобетоні, перекриття - в збірно-монолітному варіанті, із застосуванням залізобетонних панелей заводського виготовлення.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Описана вище система в загальній конструктивній схемі виконує функцію підстави і служить для спирання на неї 13-поверхової коробчастої системи, утвореної з плоских елементів - залізобетонних панелей стін та перекриттів розміром на кімнату. Панелі з'єднуються між собою за допомогою жорстких (замонолічених) і пружно-податливих стиків, що забезпечують необхідну міцність і жорсткість сполучення, а також захист від корозії металевих з'єднувальних елементів - випусків і закладних деталей.

У центральній частині несучого кістяка, симетрично щодо кутів будівлі, розміщений блок ліфтових шахт, що має в плані форму трилисника, що виконує в загальній конструктивній схемі функцію ядра жорсткості. В межах підвалу і перших трьох поверхів стіни блоку ліфтових шахт виконані з монолітного залізобетону, а вище - зі збірних елементів і об'ємних залізобетонних блоків.

1.5.1 Проектні рішення

Проектом передбачено:

- реконструкцію 16-поверхового існуючого будинку готелю;
- нове будівництво двоповерхової частини готелю, що прибудовується до існуючої частини будинку готелю;
- нове будівництво 5-поверхового адміністративно-громадського корпусу готелю (бізнес-центру готелю), який з'єднується переходом з існуючою частиною готелю;
- влаштування відкритої автостоянки на 42 м/м.

Проектом реконструкції 16-поверхового існуючого будинку готелю, передбачено наступне функціональне зонування:

підвальний поверх – господарські та технічні приміщення;

1-2 поверхи – приймально-вестибюльні та адміністративні приміщення, кухонні приміщення, конференц-зона з балрумом, фітнес-зона з басейнами;

3-й поверх – блок адміністративних приміщень, готельні номери;

Формат А 4

Копіював	Зам. інв. №
Підпис і дата	
Інв. №	

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

4-15-й поверхи - збільшення номерного фонду готелю до 204 номерів, у т. ч.: однокімнатних – 155, двокімнатних – 45, апартаментів – 4; Збільшення кількості номерів готелю влаштовано за рахунок поділу існуючих зблокованих номерів та використання часткової площі холів на кожному з поверхів, а також за рахунок приєднання до них лоджій;

16-й поверх – буфет на 36 місць на напівфабрикатах.

Технічна надбудова над 16-поверхом - дахова котельня, що переобладнується відповідно до вимог нових потужностей готелю. Даний рівень не враховується в розрахунок поверховості готелю.

Блок бізнес-центру готелю: на 1-поверсі розміщено вбудовану дизель-електростанцію.

На поверхах з 2-го по 5-ий бізнес-центру готелю розташовано адміністративні офісні приміщення готелю з допоміжними приміщеннями.

Проектом передбачено декоративне освітлення фасадів готелю.

1.5.2 Розподіл на пожежні відсіки.

Проектом передбачено влаштування 6-ти пожежних відсіків будівлі.

1-ий пожежний відсік – підвальна частина фітнес-зони, яка має вихід назовні через протипожежний тамбур-шлюз на сходи.

2-ий пожежний відсік – підвальна частина стилобатної та висотної частини готелю (крім частини підвалу фітнес-зони. Передбачено влаштування трьох розосереджених евакуаційних виходів через сходові клітини типу СК1 з виходом безпосередньо назовні.

3-ий пожежний відсік – фітнес-зона на першому поверсі стилобатної частини готелю та конференц-зона на 2-му поверсі над фітнес-зоною.

4-ий пожежний відсік – вестибюль на 1-му поверху та ресторани 2-го поверху стилобатної частини та висотна житлова частина готелю з 1-го по 16-поверх.

Евакуаційні виходи з 4-го відсіку влаштовані на дві незадимлювані сходові клітини типу Н4 з виходом безпосередньо назовні.

Формат А 4 Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата
	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

5-ий пожежний відсік – підвал блоку бізнес-центру. Евакуаційні виходи через дів сходові клітини типу СК1 з організацією виходів безпосередньо назовні.

6-ий пожежний відсік – з 1-по 5-ий поверхи блоку бізнес-центру. Евакуаційні виходи через дів сходові клітини типу СК1 з організацією виходів безпосередньо назовні.

Ступінь вогнестійкості будівлі (пожежні відсіки 1, 2, 3, 4) — I.

Ступінь вогнестійкості будівлі (пожежні відсіки 5, 6) — II.

Пожежні відсіки 1, 2, 3, 4 – відокремлені між собою стінами та перекриттям, які мають нормативну ступінь вогнестійкості не менше ніж REI 150 M0, як для будівель 1-ого ступеню вогнестійкості.

Пожежні відсіки 5, 6 – відокремлені між собою перекриттям, яке має нормативну ступінь вогнестійкості не менше ніж REI 120 M0, як для будівель 2-ого ступеню вогнестійкості.

Площа кожного з відсіків на рівні одного поверху не перевищує 1000 м2.

Протипожежна стіна, яка відділяє відсік № 3 від відсіку № 4 2-го поверху не співпадає за своїм місце розташуванням перегородкою між цими відсіками на 1-му поверсі.

Протипожежна стіна REI 150 M0 на другому поверсі встановлюється на ділянці міжповерхового перекриття, яке також має вогнестійкість REI 150 M0. Дана ділянка перекриття з підвищеною вогнестійкістю обмежується найближчими до протипожежної стіни між пожежними відсіками вертикальними несучими конструкціями будівлі, які також мають вогнестійкість REI 150 M0, як для будівлі 1-ого ступеню вогнестійкості.

При проектуванні реконструкції об'єкту враховані вимоги та положення ДБН В.1.1.7-2016. В забезпечення протипожежного захисту приймається до уваги, що всі матеріали й устаткування протипожежних систем, що застосовуватимуться на об'єкті, повинні мати сертифікати пожежної безпеки.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
	Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

1.5.3 Врахування потреб мало мобільних груп населення

- На 1-му поверсі входи до будинку виконані з проектних позначок покриття прилеглої території по пандусах з ухилом не більше ніж 8%. Різниця позначок вхідних терас, ганків та підлоги першого поверху не перевищує 2см.

- Вестибюльні групи готелю та бізнес-центру обладнані ліфтами переміщення мало-мобільних груп населення на всі поверхи. Пандуси при входах обладнані подвійними поручнями.

- Передбачено санвузли в громадських приміщеннях, що мають внутрішні габарити не менше ніж 1.2 x 1.6м.

- Передбачаються окремі стоянки для автомобілів для маломобільних груп населення, які мають розміри 3,5 x 6,0м.

- Передбачено два спеціалізовані готельні номери для проживання та обслуговування в них людей з обмеженими фізичними можливостями згідно з ДБН В.2.2-40:2018.

1.5.4 Теплотехнічний розрахунок (зовнішньої стіни)

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних споруд обов'язкове виконання умов: $R_o \geq R_{q \min}$;

$R_{q \min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових і громадських будівель. Встановлюють відповідно до таб. 3 в залежності від температурної зони експлуатації будинку, що приймають згідно з додатком Б - ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція будівель.

$$R_{q \min} = 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт};$$

1. Розрахуємо R_o огорожувальної конструкції (зовнішньої стіни):

$$R = \frac{\delta}{\lambda},$$

Конструкція зовнішньої стіни:

Внутрішній лицьовий шар $\delta=0.02\text{м}$; $\rho=1600 \text{ кг/м}^3$; $\lambda=0.87 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

$$R = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0.02}{0.87} = 0.023 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Газобетоний блок «Аерос»D500/200250/600 $\delta=0.20\text{м}$; $\rho=500 \text{ кг/м}^3$;
 $\lambda=0,12 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;

$$R = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0.20}{0.12} = 1.66 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Утеплювач ROCKWOOL WENTIROCK 150 $\delta=0.150\text{м}$; $\rho=120 \text{ кг/м}^3$;
 $\lambda=0.036 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;

$$R = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0.15}{0.036} = 4.1436 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

2. Розрахуємо значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції (зовнішньої стіни):

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta}{\lambda} + 1/\alpha_3 = 1/8.7 + 0.023 + 1.66 + 4.143 + 1/23 = 5.985 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт};$$

$\alpha_B=8.7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$; $\alpha_H=23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$, згідно з Додатком Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013

Отже $R_o=5.985 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \text{ min}}=23.5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, що задовольняє вимогам ДБН.

Конструкція стіни відповідає теплотехнічним вимогам.

Розрахуємо мінімально допустиму товщину утеплювача:

$$R_{q \text{ min}}=3.5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт};$$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta}{\lambda} + 1/\alpha_H = 0.115 + \delta/0.0362 + 0.02/0.87 + 0.2/0.12 + 0.044 = 3.5$$

$\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт};$

$$R_{yT} = \delta/0.0362 = 3.5 - 0.115 - 0.044 - 0.02 - 1.66 = 1.658 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт};$$

$$\delta_{yT} = 1.658 \cdot 0.0362 = 0.060 \text{ м.}$$

1.6 Блок бізнес-центру готелю

Складається з підвалу та п'яти наземних поверхів.

В підвальному поверсі на позн. -3,60 розміщене клубне приміщення, що призначене для проведення різноманітних громадських заходів камерного характеру.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
	Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

На першому поверсі на позн. 0,00 розміщений центральний вхід до будівлі, адміністративне приміщення та рецепція, та кафетерій.

З відм.+4,20 по +15,00 (чотири наземні поверхи) розміщені офісні готелю приміщення з відповідно обладнаними приміщеннями. Для розміщення в них служб даного готелю. Кількість приміщень згідно Завдання на проектування.

На кожному поверсі розташовані приміщення для прибирального інвентарю та санітарні вузли.

Переміщення між поверхами здійснюється за допомогою ліфтів Л10 та Л11 (Q=1t).

1.7 Зовнішнє опорядження будинку

Фасади будинку вирішені з використанням стильової мови та декоративних елементів, що притаманні архітектурі сучасної забудови м. Одеса та наближаються до інтернаціонального стилю загалом. Будівля готелю до реконструкції належить до архітектурного стилю, який був значно поширений в 70-роки в Радянському Союзі та в країнах соціалістичного табору, та класифікується наразі, як «Соціалістичний модернізм». При реконструкції будівля набуває нових сучасних стильових рис в дизайні фасаду завдяки демонтажу з/б декоративних елементів балконної огорожі, які на даний час знаходиться в незадовільному технічному стані та використанні в облицюванні фасадів навісної вентиляваної конструкції з утепленням та облицюванням керамічною плиткою та алюмінієвими композитними панелями по алюмінієвому каркасу.

Динаміку в об'ємну просторову композицію додають горизонтальні сонцезахисні алюмінієві жалюзі, які встановлюються при реконструкції на кожному житловому поверсі в верхній частині поверху перед вікнами номерів. Проектом реконструкції також передбачена заміна вертикальних декоративних жалюзі з використанням алюмінієвих композитних панелей, які встановлюються, як декоративна решітка та закриває зовнішні блоки

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
	Інв. №	

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

системи кондиціювання встановлені на кожному житловому поверсі на зовнішніх кутах будівлі.

В оздобленні фасадів будинку застосовуються наступні основні матеріали:

- Скління фасаду (прозора частина номерного фонду та скління фасаду) – скло на основі SunGuard ® High Performance (HP). Формула для склопакетів:

Склопакет глухої частини: 6 HPSun Gurd HP Royal Blue 38/31 ESG SE-14Al Ar PS-3.3.1 SE -12Al Ar PS-6Clima Guard PremiumT+ ESG SE.

Склопакет стулкової частини: 6 HPSun Gurd HP Royal Blue 38/31 ESG SE-14Al Ar PS-3.3.1 SE -12Al Ar PS-6Clima Guard PremiumT+ ESG SE

- Рами та імпости фасадної частини скління фасаду - алюмінієві пофарбовані профілі системи Reynaers. Колір порошкового фарбування RAL 7039 мат.

Рами та імпости вікон номерного фонду- з металопластикового профілю з алюмінієвими зовнішніми накладками, профільної системи VEKA Softline Revolution Alu 82 MD. Зовнішня алюмінійована декорна кришка колір RAL 7039 мат. Внутрішнє ламінування VEKA AG колір: (schiefergrau ähnlich RAL 7039).

Розрахунок Опір теплопередачі вікна $R=1.24 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ ($\geq 0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ згідно ДБН В.2.6-31:2021 ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ БУДІВЕЛЬ)

- Сварка кольорових та ламінованих профілів конструкцій з використанням прихованого шву.

-Тип застосованої фурнітури: WH Tily First (нахил.-поворотна с заблокованим режимом повороту) , комплектується ручкою NORPE SECUSTIK.

- Система ущільнювання: Три контури ущільнення чорного кольору надійно захищають від шуму, холоду, вологи і протягів.

Формат А 4	Копія/оригінал	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
	Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

• Глухе поле стіни стилобатної частини (1-ий, 2-ий поверхи) - облицювання морозостійкими керамогранітними плитами на каркасі (колір – піщаний).

• Глухе поле стіни висотної частини (3-ий – 16-и поверхи) - облицювання пофарбованими композитними алюмінієвими касетами (панелями) на каркасі. Колір білий та світло-сіро-бежевий.

• Цоколь – облицювання гранітними полірованими плитами Межеріцького родовища.

Передбачено художнє освітлення фасадів в темний час доби, яке підкреслює динамічні риси архітектури будівлі.

1.8 Внутрішнє оздоблення будинку

У готелі рівня «3*+» передбачений індивідуальний дизайн інтер'єрів з використанням: керамічної плитки, природнього каміння, декоративних елементів обробки, кераміки, картин, озеленення і тому подібних елементів інтер'єру. Також використано сучасні екологічно чисті, високоякісні матеріали вітчизняного та імпортного виробництва.

Проектом передбачено поліпшене оздоблення робочих приміщень та високоякісне оздоблення готельних номерів, адміністративних приміщень, приміщень загального призначення: конференц зали, обідні зали буфету, ресторани, фітнес-центр.

Матеріали для підлог:

• Паркет, килимове покриття – кімнати переговорів, обідні зали ресторану, готельні номери, адміністративні приміщення.

• Керамічна плитка та натуральне каміння – вестибюлі, коридори, холи та головні проходи, обідні зали кафе, санвузли для відвідувачів.

• Керамічна плитка – виробничі приміщення ресторану, комірні, санвузли для персоналу.

• Керамічна плитка – технічні та підсобні приміщення.

• Лінолеум – гардеробні та допоміжні приміщення.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
	Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Матеріали для стін:

• Шпалери високоякісні – готельні номери, адміністративні приміщення.

Керамічна плитка – санвузли, виробничі приміщення ресторану, комори

• Водоемульсійне пофарбування – кімнати переговорів, коридори.

Матеріали підвісних стель:

• Гіпсокартоні та модульні підвісні стелі з мінеральними плитами – конференц зал, коридори, холи та головні проходи.

• Гіпсокартоні – вестибюлі, зали ресторану, готельні номери.

Двері головних коридорів та холів: з цінних порід дерева і протипожежні облицьовані шпоном цінних порід дерев.

Перелік опоряджувальних матеріалів для головних приміщень готелю наведено орієнтовно та буде узгоджується за проектом інтер'єру.

Опорядження внутрішніх стін ТП та електрощитових: покриття водоемульсійними фарбами, які мають без-іскрові властивості.

Стиль обраного декору внутрішнього простору готелю відповідає історико-культурним факторам, та сформованому навколишньому середовищу об'єкту проектування.

Крім того в основі прийнятого рішення, щодо внутрішнього дизайну готелю

лежить курортна спрямованість готелю.

Прийняте колористичне рішення уточняється при розробці інтер'єрів в робочій стадії проекту.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

**КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ:
ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ**

Консультант _____ /Афанасьєва Л.В./

Студент _____ /Кравчук В.В./

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

2. Будівельні конструкції

2.1 Характеристика конструктивної схеми будівлі

Шістнадцяти поверхова існуюча будівля готелю "Юність" за архітектурно-конструктивними ознаками відноситься до багатопверхових громадських будинків зі змішаною конструктивною схемою, в якій поєднуються кілька конструктивних систем різного виду.

У підвалі, на першому, другому і третьому (технічному) поверхах застосована просторова стійково-балочна система, з жорстко з'єднаними в вузлах елементами, що представляє собою в загальному вигляді 4х ярусний рамний каркас. Стійки каркаса, що сприймають поздовжній стиск і згинальні зусилля, а також поперечні сили, спираються на стрічки ростверку, влаштовані по палям. Верхній ярус каркаса (технічний поверх) являє собою перехресну систему з потужних балок-стінок висотою на поверх. У даній конструктивної системі стійки, ригелі, в'язеві і бортові елементи виконані в монолітному залізобетоні, перекриття - в збірно-монолітному варіанті, із застосуванням залізобетонних панелей заводського виготовлення.

Описана вище система в загальній конструктивній схемі виконує функцію основи і слугує для спирання на неї 13-типоверхової коробчастої системи, утвореної з плоских елементів - залізобетонних панелей стін і перекриттів розміром на кімнату. Панелі з'єднуються між собою за допомогою жорстких (замонолічених) і пружно-податливих стиків, що забезпечують необхідну міцність і жорсткість сполучення, а також захист від корозії металевих з'єднувальних елементів - випусків і закладних деталей.

У центральній частині несучого каркаса, симетрично щодо кутів будівлі, розміщений блок ліфтових шахт, що має в плані форму трилисника, що виконує в загальній конструктивній схемі функцію ядра жорсткості. В межах підвалу і перших трьох поверхів стіни блоку ліфтових шахт виконані з монолітного залізобетону, а вище - зі збірних елементів і об'ємних залізобетонних блоків.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
	Інв. №	

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Аналіз реалізованої конструктивної схеми з точки зору її просторової роботи в реальних умовах і відповідності вимогам діючих конструктивних норм і правил дозволяє відзначити наступне:

- Трикутна форма плану має ознаку симетрії;
- Центр ваги перерізу збігається з геометричним центром;
- Кути перетину чітко орієнтовані за напрямками - Пд, Сх, З;
- Напрямок пануючих Пн-З вітрів збігається з віссю симетрії, що проходить через західний кут;
- Характеристика жорсткості несучого каркасу по висоті, від місця «закладення» до машинного відділення ліфтів, неоднакова. Нижня його частина - 4х ярусний рамний каркас, є більш «гнучкою», ніж великопанельна верхня.

2.2 Конструктивні рішення несучого остову будівлі

Фундаменти - під колони каркаса, стіни підвалу, шахти ліфтів - пальові, з монолітним залізобетонним ростверком. Бурунабивні палі виконані з розширеною п'ятою $d = 1600$ мм, довжиною 19.5 - 20 метрів, діаметром стовбура = 600 мм, армовані каркасами з поздовжньою арматурою 8Ø22A400С. Під колони каркаса вздовж осей 22, 34, 46 влаштовано два ряди паль з кроком 3200 мм, а вздовж осей 21, 33, 45 - з кроком 1070 мм. Відстань між рядами прийнято 2100 мм. Палі спираються на ґрунт на абс. відм. 21,4 м. За даними випробувань, виконаних на стадії влаштування паль Одеським інженерно-будівельним інститутом, кожна паля забезпечує несучу здатність 250тс. По оголовкам паль влаштований монолітний залізобетонний ростверк таврового перетину (дві сходинки) висотою 1400 мм з шириною подошви плити 2900 мм. Ширина верхньої сходинки - 2100 мм, висота - 500мм. У місцях обпирання на ростверк колон з нього виконані випуски арматури завдовжки 500 - 700 мм.

Колони підвалу, першого і другого поверхів виконані з монолітного залізобетону перетином 400x800 мм. Для армування колон застосовані зварні каркаси з поздовжньою арматурою зі стрижнів Ø22 ... 28A400С, поперечної

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Ø8...22 A240C і A400C. За проектом прийнята марка бетону C25/30 в позначеннях, що діють на той час норм проектування.

Ригелі і зв'язкові елементи трьох поверхів, що забезпечують з'єднання рам в поздовжньому напрямку, таврового перетину, заввишки 700 мм. По ригелям по поверхах влаштовані збірно-монолітні перекриття з залізобетонних панелей заводського виготовлення типу П-1 (позначення за проектом) товщиною 120 мм різних типорозмірів, що спираються по контуру. На перекриття одного поверху використані панелі 16ти типорозмірів. У процесі зведення будівлі проектні рішення, відповідно до протоколів технічних нарад, змінювалися. Так, перекриття над підвалом біля монолітної шахти ліфтів, запроектоване в збірно-монолітному варіанті, виконано з монолітного залізобетону. З боку першого і другого поверхів перекриття закриті підвісними стелями, каркас яких за допомогою арматурних підвісок кріпиться до панелей перекриттів.

Несучі конструкції технічного поверху представляють собою перехресну систему з потужних балок-стінок (ригелів) висотою на поверх, в'язевих і бортових балок. Ригелі технічного поверху виконані з монолітного залізобетону марки М300. Товщина ригелів прийнята: поперечних (типу РТ) по осях 16, 17, 28, 29, 40, 41 - 550 мм; поперечних (типу РТ) по інших осях і поздовжніх (типу СБТ) по осях 21, 33, 45 - 400 мм і поздовжніх (типу СБТ) по осях 22, 34, 46 - 150 мм. Ригелі армовані просторовими каркасами, що складаються з ряду вертикальних і горизонтальних плоских каркасів з діаметром робочої арматури 12 - 32 мм класу А240С і А400С. Нижня робоча арматура в поперечному ригелі прийнята 8Ø32 А400С, верхня - 4Ø32 А400С, а в місці влаштування технологічних прорізів встановлена додаткова арматура з 8Ø32А400С.

Реалізована в будівлі з 3го по 14 поверх коробчата конструктивна система складається з поперечних і поздовжніх несучих стін і перекриттів із залізобетонних панелей, з'єднаних між собою шляхом зварювання закладних деталей, з подальшим замонолічуванням стиків.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Внутрішні поперечні стінові панелі типу ВС-1, 2 - несучі, одношарові товщиною 140 мм, довжиною 5620 мм і 3050 мм і висотою на поверх 2570 мм виконані з важкого бетону марки С20/25 і служать в якості перегородок між кімнатами. Використовуються панелі без прорізів, з одним отвором і двома отворами тільки по осі 29 з 3 по 13 поверхи.

Поздовжні несучі панелі внутрішніх стін типу СБ і БТ (вентиляційні та технічні блоки), встановлені по осях 21, 33 і 43, прийняті товщиною 330 мм, довжиною 1200 ... 3000 мм і висотою на поверх. Панелі виготовлені з важкого бетону С220/25.

В якості панелей перекриттів 3 - 16 поверхів застосовані збірні залізобетонні плоскі панелі типу П1-1 ... П1-7 суцільного перерізу завтовшки 100 мм, довжиною 4780 мм, шириною на кімнату - 3180 мм. Панелі виготовлені з важкого бетону С20/25 і армовані сіткою з робочою арматурою діаметром 10 мм класу А400С. Крок стержнів в двох напрямках 100 мм. За панелям перекриття влаштована тепло-звукоізоляція з засипки керамзитом товщиною 40 - 50 мм, вирівнююча цементно-піщана стяжка 20 - 30 мм і конструкція чистої підлоги (товщина 160 ... 180 мм). На верхніх поверхах на різних ділянках товщина і конструкція перекриття інша.

Перекриття в лоджіях виконані зі збірних залізобетонних балконних плит типу БП1 ... БП4 суцільного таврового перетину товщиною полки 100 мм, ребра-перемички (без полки - 200 мм), довжиною 2000 мм, шириною на кімнату 3180 мм. Балконні плити виготовлені з важкого бетону С20/25. Плити спираються по двом сторонам на внутрішні поперечні несучі стіни, стіни лоджій.

Стики панелей перекриття з зовнішніми стінами по конструкції - комбіновані, на внутрішніх стінах при двосторонньому обпиранні - платформені.

Проектні планувальні і конструктивні рішення, починаючи з 13 по 16 поверхи, змінюються в порівнянні з типовими нижче розташованими поверхами. В окремих блоках трилисника в якості несучих стінових

Формат А 4 Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата
	Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

конструкції замість панелей зі збірного залізобетону застосовані: кладка з цегли завтовшки 510 мм, 380 мм і 250 мм; окремо стоять колони з ригелями і об'язувальними балками з монолітного залізобетону. При подальшій експлуатації будівлі під час проведення неодноразових реконструкцій верхніх поверхів планувальне і конструктивне рішення також змінювалися. Під час таких змін істотно порушена просторова жорсткість верхніх поверхів і будівлі в цілому.

Стіни блоку ліфтових шахт підвалу і перших трьох поверхів виконані з монолітного залізобетону, а вище змонтовані зі збірних залізобетонних елементів з замонолічуванням вузлів.

Перегородки виконані в основному зі збірних залізобетонних елементів, на верхніх поверхах - з цегляної кладки.

2.3 Характерні дефекти та пошкодження конструкцій будівлі

При обстеженні основних конструктивних елементів будівлі виявлені різні дефекти і пошкодження, що негативно впливають на несучу здатність конструкцій і експлуатаційну надійність (детально див. експертний звіт від 2017 р., виконаний ОДАБА).

Серед основних дефектів варто відзначити:

- замочування несучих конструкцій підвалу;
- бетон монолітних колон нижніх поверхів: від C8/10 до C20/25;
- відсутнє підсилення залізобетонних колон, яке було запроєктоване ще КиївЗНДІЕП до 1983 р;
- корозія арматури на стику ростверків і колон підвального поверху;
- деформації та пошкодження цегляних стін і перегородок на верхніх поверхах.

Для відновлення експлуатаційних властивостей, несучої спроможності конструкцій, запобігання подальшого розвитку існуючих та появи нових деформацій були запроєктовані наступні конструктивні заходи для існуючої 16-поверхової будівлі:

Формат А 4

Копіював

№	Зам. №
Підпис і дата	
№	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

1. Підвищити сейсмостійкість існуючої будівлі (на час проектування – 1972 р – Одеса вважалася сейсмічною зоною з сейсмічністю в 6 балів, на сьогодні у зв’язку із класом наслідків СС-3 маємо ділянку забудови з сейсмічністю 8 балів).

Заходи по підвищенню сейсмостійкості та підсиленню аварійних і дефектних конструкцій:

1) Зменшення ваги на поверхах та по фасаду будівлі:
- заміна товстих стяжок та підготовок під підлоги на проектну товщину 100 мм;
- демонтаж фасадних систем з залізобетону та алюмінію;
- застосування для ненесучих перегородок конструкції із гіпсокартонних KNAUF-профілів.

2) Підсилення всіх існуючих монолітних залізобетонних колон підвального, 1-го і 2-го поверхів попередньо напруженою сталевною обоймою з кутиків 125x8 та полосою 60x6 (див. арк.4).

3) Підведення під консольні вильоти балконів залізобетонних монолітних балок товщ. 250 мм та висотою близько 1 м з влаштуванням консолі на розмір існуючих балконних плит третього поверху. Крім того по зовнішньому контуру фасаду будівлі по краю цих залізобетонних балконних плит на кожному поверсі запроектовано встановити металеву раму прямокутного перетину 100 x 100 мм (див. арк.5), жорстко закріплену до всіх з/б елементів будівлі, які виходять на фасад (по периметру запроектованого віконного прорізу кожної житлової кімнати, яка мала до реконструкції балкон). Таким чином, враховуючи, що ці металеві рами зв’яжуть фасадну площину готелю з 3-го по 14-ий поверхи в єдину жорстку конструкцію, та будуть спиратися на поперечні залізобетонні консольні стіни-балки на рівні +7,500, - існуючі плити балконів перестають працювати, як консолі.

4) Збільшення довжини опирання балочних плит перекриття, що спираються з 2 сторін на стінові панелі (3-13 поверхи) шляхом влаштування опорних кутиків (див. КБ арк.18-19).

Формат А 4 Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата
	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

5) Закріплення всіх східців існуючих сходових клітин до косоурів шляхом просвердлювання східців та приварки до косоурів.

6) Верхні поверхи, на яких несучі стіни виконані з цегли, а відповідно до ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України» при сейсмічності в 8 балів їх необхідно демонтувати, при цьому збірні плити перекриттів використати повторно після їх ретельного обстеження. Демонтаж верхніх поверхів проводити спеціалізованою організацією по спеціально розробленому проекту виконання робіт (ПВР), не порушуючи загальну жорсткість будівлі поярусно, а також стійкість окремих конструктивних елементів. Складувати демонтовані конструкції на плити перекриття заборонити. Замість демонтованих цегляних стін запроектовані монолітні залізобетонні несучі стіни або збірні залізобетонні стінові панелі по аналогу зі стінами нижче розташованих поверхів. Плити перекриття після ретельного обстеження використати повторно.

7) Підсилення металевими обоймами та закріплення до плит перекриття цегляних стін і перегородок на верхніх поверхах:

- цегляні фасадні стіни та внутрішні несучі стіни, що залишаються, запроектовано підсилити сталевими полосами 60х6 кроком 600х600 мм з наскрізними шпильками, що стягують ці полоси;

- в кутах та місцях зміни напрямку стін запроектовано встановлювати кутики 75х5, на які приварювати полоси 60х6;

- всі пустоти та тріщини в існуючих цегляних стінах запроектовано заін'єктувати цементно-піщаним розчином після виконання полосового підсилення. Цементно-піщаний розчин (Mк=1.0 ГОСТ 8736-93) пропорції 1 : 0.05 : 0.3 при В/Ц = 0.6 (відношення маси води до маси цементу), склад пропорції - цемент : пластифікатор (нітрит натрію) : пісок.

8) Підсилення стінових панелей перегородок лоджій шляхом оштукатурювання стінок лоджій цементно-піщаним розчином марки С8/10 товщиною по 20 мм з кожної сторони по металевій сітці Ø5 Вр-І крок чарунки 50х50 мм. Сітку пристрелити металевими дюбелями з кроком 400х400 мм.

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

2. Виконати локальний ремонт та підсилення конструкцій будівлі із дефектами та пошкодженнями.

3. Відновити гідроізоляцію по периметру будівлі.

Конструкції будівель і споруд розраховані на постійні і тимчасові навантаження (за винятком особливо обумовлених), що прийняті відповідно до таблиць ДБН В.1.2-2-2006.

Корисні навантаження приймалися згідно функціональному і технологічному призначенню приміщень по ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»:

- Вестибюлі, холи на перших поверхах – 400 кг/м2;
- Приміщення санвузлів, вбиральнь, службових приміщень, кухонь – 200 кг/м2;
- Житлові приміщення готельної зони– 150 кг/м2;
- Коридори готельної зони – 300 кг/м2;
- Пандуси – 350 кг/м2 (згідно ДБН В.2.2-24:2009);
- Технологічні приміщення (ТП, венткамери, насосні) – навантаження згідно завдань технологів;
- Офісні приміщення – 200 кг/м2;
- Коридори офісних приміщень – 300 кг/м2;
- Балкони, лоджії – 400 кг/м2 на ділянці завширшки 0.8 м уздовж огороження балкона, а також 200 кг/м2 суцільного рівномірного навантаження.

2.4 Цілі і методика проведення обстежувальних робіт

Дослідження технічного стану конструкцій будівлі готелю виконано з метою:

- розробки обмірних креслень по будівлі;

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

- отримання даних про дефекти, пошкодження конструкцій та їх параметри;
- на основі аналізу отриманих даних встановлення причин виникнення та розвитку в конструкціях граничних станів;
- оцінки ступеня їх небезпеки для будівлі та людей, що знаходяться в ньому, а в цілому, можливості та умов подальшої експлуатації;
- розроблення рекомендацій з ескізними рішеннями щодо посилення конструкцій з дефектами;
- оцінки несучої здатності остову будівлі на дію статичних та динамічних навантажень;
- обґрунтування можливості здійснення передбачуваної реконструкції будівлі та використання матеріалів обстеження технічного стану конструкцій як вихідних даних для розробки проектної документації з реконструкції.

Для вирішення цих завдань напрям досліджень, послідовність проведення обстежуваних робіт та їх обсяг встановлено за результатами попереднього огляду конструкцій будівлі, досвіду проведення аналогічних робіт та вимог нормативних документів. У загальному вигляді прийнято таку схему проведення досліджень:

- у зв'язку з відсутністю виконавчої та проектної документації по будівлі – виконати обмірні роботи з розробкою архітектурно-конструктивних креслень в обсязі, достатньому для проведення аналізу за конструктивною схемою будівлі, навантаженням тощо;
- провести детальний огляд несучих та огорожувальних конструкцій будівлі з обмірами, розтинами, ескізуванням, фотофіксацією, описом із класифікацією найбільш характерних дефектів та пошкоджень та на підставі цього скласти відомість “Характерні дефекти та пошкодження конструкцій будівлі”;
- при виявленні дефектів та пошкоджень, що знижують несучу здатність конструкцій та їх експлуатаційну придатність, провести повне детальне обстеження із застосуванням вимірювальної апаратури та інструментів для

Формат А 4
Копіював
Інб. № _____
Підпис і дата _____
Зам. інб. № _____

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

їхньої кількісної оцінки (визначити міцність бетону, встановити фактичне армування залізобетонних елементів та ін.);

- Виконати перевірочні розрахунки конструкцій з урахуванням виявлених при обстеженні дефектів та пошкоджень;
- Виконати розрахунок несучої здатності остову будівлі на дію статичних і динамічних навантажень;
- узагальнити отримані результати, провести аналіз та оцінити фактичний технічний стан будівлі та визначити його фізичне зношування;
- сформулювати висновки та рекомендації.

При виконанні обстежувальних робіт за наведеною вище схемою прийнято вибірковий контроль міцності бетону методом пружного відскоку з використанням приладу - склерометра Шмідта. Фактичне армування несучих залізобетонних конструкцій (кількість робочих стрижнів, клас та їх діаметр) встановлено шляхом розтину захисного шару бетону та за допомогою приладу ІЗС-3.

Перевірочні розрахунки будівлі на дію статичних та динамічних навантажень виконані з використанням програмного комплексу ЛІРА-САПР; програми SCAD Structure ВЕСТ.

2.4 Визначення міцності бетону в несучих конструкціях будівлі

Вибірковий контроль міцності бетону здійснювався для залізобетонних конструкцій, які в процесі експлуатації будівлі отримали пошкодження, у яких відсутня виконавча документація про конструювання, характеристики міцності, умови виготовлення і вони, відповідно, потребують перевірочних розрахунків несучої здатності.

Об'єкти контролю міцності бетону - залізобетонні колони підвалу, поперечні несучі стіни ПС та панелі перекриттів типу П і БП типових поверхів, ригелі та плити 14 та 15 поверхів, а також несучі конструкції технічного поверху – монолітні залізобетонні ригелі РТ1...9.

Формат А 4

Копіював

№	№	№
№	№	№
№	№	№

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Прийнятий вибірковий контроль міцності бетону методом пружного відскоку з використанням приладу – склерометра Шмідта. На кожному конструктивному елементі прийнято щонайменше три зони контролю міцності, й у кожній зоні виконано щонайменше 8...10 визначень значення непрямого показника R_i (значення отскока).

Значення міцності бетону на ділянці випробування (зоні) визначено уніфікованою залежністю $f_{cm, cube} = f(R_m)$ для методу пружного відскоку (тарировочною кривою використовуваного приладу). При розрахунку середньої величини R_m не враховано максимальні та мінімальні значення R_i . При визначенні $f_{cm, cube}$ враховані фактори впливу:

- напрямок удару;
- вік бетону та глибину проникнення в тіло бетону сполук вуглецю (карбонізацію), що значно збільшує величину відскоку $f_{cm, cube}$.

Для досліджених конструкцій визначено характеристики міцності бетону:

$f_{cm, cube}$ – середня міцність на стиск бетонного куба з розміром сторін 15см;

V_f – коефіцієнт варіації (мінливості) міцності.

Результати визначення міцності бетону свідчать, що діапазон розкиду міцності (мінливості) для несучих залізобетонних конструкцій великий, коефіцієнт варіації міцності становить $V_f = 11\% \dots 24\%$. Спостерігається закономірність - для збірних залізобетонних конструкцій заводського виготовлення (поперечних несучих стін ПС і панелей перекриття типу П і БП типових поверхів) коефіцієнт варіації міцності нижче, ніж для монолітних залізобетонних конструкцій, виготовлених на майданчику.

При визначенні міцності бетону поперечних несучих стін ВС та панелей перекриття типу П та БП типових поверхів, а також ригелів технічного поверху проектну марку (С20/25 у позначеннях, що діють на той час норм проектування за СНіП-II-21-75) витримано. Для цих конструкцій середня

Формат А 4

Копіював

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

міцність бетону $f_{cm, cube}$ складає $f_{cm, cube} = 37,2$ МПа, що відповідає ДБН В.2.6-98:2009 класу бетону за міцністю на стиск С25/30.

Для монолітних залізобетонних конструкцій підвалу (колон, ригелів) середня міцність бетону $f_{cm, cube}$ складає $f_{cm, cube} = 30,8$ МПа, що відповідає ДБН В.2.6-98:2009 класу бетону за міцністю на стиск С20/25.

Для ригелів перекриттів 14, 15 поверхів середня міцність бетону $f_{cm, cube}$ складає $f_{cm, cube} = 26,2$ МПа, що відповідає ДБН В.2.6-98:2009 класу бетону за міцністю на стиск С16/20.

2.5 Розрахункова оцінка несучої здатності кістяка будівлі на дію статичних та динамічних навантажень

Розрахунок будівлі виконано з метою оцінки несучої здатності несучих конструкцій на дію статичних навантажень (постійних, тимчасових тривалої та короткочасної дії, в т.ч. експлуатаційних), та навантажень динамічного характеру (сейсмічна та пульсаційна вітрова).

Представлена будівля - 16-ти поверхова, що має вигляд рівностороннього трикутника зі стороною ~30м, з висотою типового поверху 2,7 м, висотою першого поверху 4,2 м.

- Конструктивно будинок виконаний за змішаною схемою:
- підвальний поверх, перший та другий поверхи виконані за каркасною схемою, з монолітними колонами та ригелями зі збірними та монолітними плитами перекриття;
 - проміжний «технічний» поверх виконаний у монолітному виконанні у вигляді перехресних балок-стінок, висотою на поверх;
 - типові поверхи виконані у збірному виконанні із залізобетонних панелей та, частково, на верхніх поверхах з кладкою стін із цегли.

Конструкція ліфтових вузлів виконана із збірних панелей.
За конструктивними ознаками будівлю можна віднести до типу твердих, з низьким гнучким поверхом.

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Фундамент будівлі запроектований у вигляді комбінації монолітного стрічкового ростверку змінної висоти 1400 і 900 мм і ребристої плити, товщиною 700, 900 і 1400мм на основі паль. Проектом передбачено палі діаметром 600 мм, з розширенням (п'ятою), діаметром 1600мм. Відповідно до проекту розрахункове навантаження буронабивної палі прийнято 250 тс. Підставою для паль служить обрій червоно-бурої глини (відм.-23,8 м від «0» будівлі).

При розробці моделі були використані архівні матеріали проектної документації, а також був зроблений візуальний огляд конструкцій будівлі, на підставі якого було додатково враховано у вигляді еквівалентних навантажень добудована в процесі експлуатації будівлі дахова котельня та відповідне обладнання (4 газові котли, технічні ємності з водою). 3 баки по 10 м3).

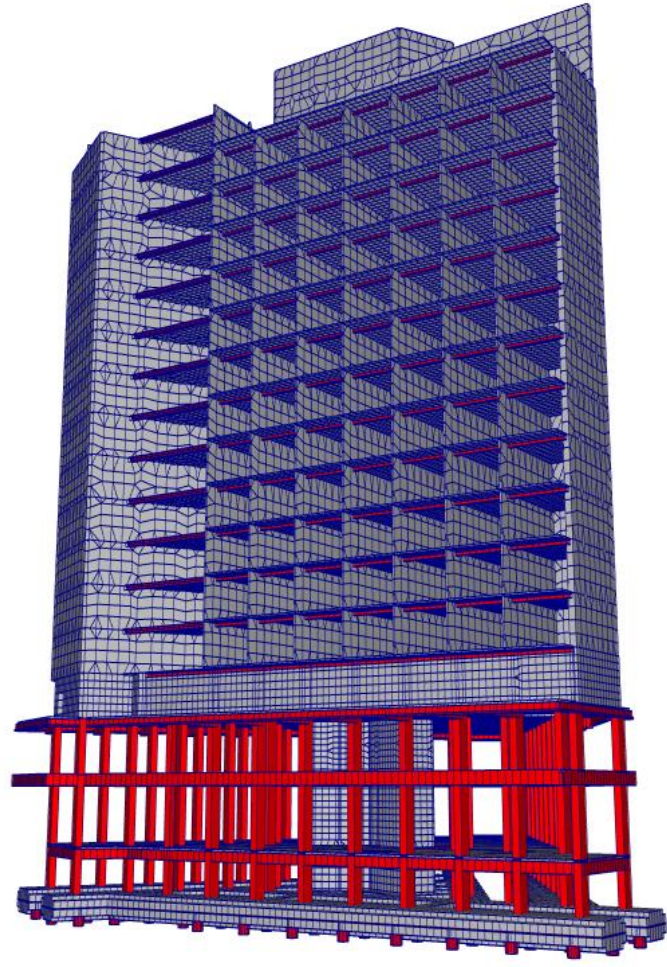
Розрахунки на сейсмічні впливи несучих конструкцій виконані за сформованою просторовою динамічною моделлю, відповідно до вимог діючих норм ДБН В.1.1-12-2014 "Будівництво в сейсмічних районах України".

Спеціальний динамічний розрахунок на вплив пульсаційної складової вітрового навантаження виконано з урахуванням чинних норм ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи».

Для виконання відповідних розрахунків сформовано єдину розрахункову модель, що моделює просторову роботу будівлі, із застосуванням програмного комплексу Ліра-Сапр, що реалізує метод кінцевих елементів.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.



Візуалізація розрахункової моделі будівлі

При формуванні завантажень для розрахункових поєднань навантажень використовувалася:

- навантаження від власної ваги елементів конструкцій,
- навантаження від стяжок та конструкцій підлог інтенсивністю 240 кг/м²,
- навантаження від ваги панелей огорожі балконів інтенсивністю 100 кг/мп,
- навантаження від ваги підвіконної кладки -100 кг/мп,
- корисне навантаження для 1-2 поверхів: характеристичне значення 300 кг/м²;
- корисне навантаження у приміщеннях номерів: характеристичне значення 150 кг/м²;
- вага перегородок 50 кг/м²;
- експлуатаційні навантаження для підвального та технічного поверхів;

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

- враховано: вага конструкції покрівлі, снігове навантаження, навантаження від обладнання в машинному залі ліфтів, навантаження від 4-х газових опалювальних котлів та технічних ємностей з водою.

На підставі виконаних розрахунків:

- наведено, вибірково у вигляді ілюстрацій, результати розрахунків (зусилля від статичного та сейсмічного навантажень, а також від складової вітрового пульсаційного навантаження на несучі конструкції – на колони нижнього підвального поверху);
- визначено необхідне армування в несучих колонах нижнього підвального поверху та виконано порівняльну оцінку з існуючим армуванням, параметри якого виміряно під час виконаних обстежень.

Таблиця завантажень, що розглядаються

Параметри РСУ									
№ загр.	Імя загрузка	Вид	Объед. загр.	Знакоперен.	Взаимосисл.	Соп. загр.		Отношение коэф.	P q / P ch
						#1	#2		
1	Sobstv_Ves	Постоянная (П)		+				1.100	1.000
2	Steni_Parapet	Постоянная (П)		+				1.100	1.000
3	Pol_Pokr	Длительная (Д)		+				1.200	1.000
4	Peregorodki_Vent	Кратковременная (К)		+				1.100	0.350
5	Poleznaya	Кратковременная (К)		+				1.300	0.350
6	Sneg	Кратковременная (К)		+				2.330	0.350
7	Veter_X	Кратковременная (К)		+/-	1			5.430	0.000
8	Veter_Y	Кратковременная (К)		+/-	1			5.430	0.000
9	Seism_X	Сейсмика (С)		+/-	1			1.000	0.000
10	Seism_Y	Сейсмика (С)		+/-	1			1.000	0.000
11	Stat_Veter_X_Puls	Неактивная (Н/а)		+	1			0.000	0.000
12	Stat_Veter_Y_Puls	Неактивная (Н/а)		+	1			0.000	0.000
13	Veter_X_Puls	Мгновенная (М)		+/-	1			1.400	0.000
14	Veter_Y_Puls	Мгновенная (М)		+/-	1			1.400	0.000

Коеффициенты для РСУ

№ загр.	Імя загрузка	Вид	Коеффициенты сочетаний			
			1 основ.	2 основ.	Аварийн.	4 сочет.
1	Sobstv_Ves	Постоянная (П)	1.000	1.000	0.900	1.000
2	Steni_Parapet	Постоянная (П)	1.000	1.000	0.900	1.000
3	Pol_Pokr	Длительная (Д)	1.000	0.950	0.800	0.950
4	Peregorodki_Vent	Кратковременная (К)	1.000	0.900	0.500	0.800
5	Poleznaya	Кратковременная (К)	1.000	0.900	0.500	0.800
6	Sneg	Кратковременная (К)	1.000	0.900	0.500	0.800
7	Veter_X	Кратковременная (К)	1.000	0.900	0.500	0.800
8	Veter_Y	Кратковременная (К)	1.000	0.900	0.500	0.800
9	Seism_X	Сейсмика (С)	0.000	0.000	1.000	0.000
10	Seism_Y	Сейсмика (С)	0.000	0.000	1.000	0.000
11	Stat_Veter_X_Puls	Неактивная (Н/а)	0.000	0.000	0.000	0.000
12	Stat_Veter_Y_Puls	Неактивная (Н/а)	0.000	0.000	0.000	0.000
13	Veter_X_Puls	Мгновенная (М)	1.000	0.900	0.500	0.800
14	Veter_Y_Puls	Мгновенная (М)	1.000	0.900	0.500	0.800

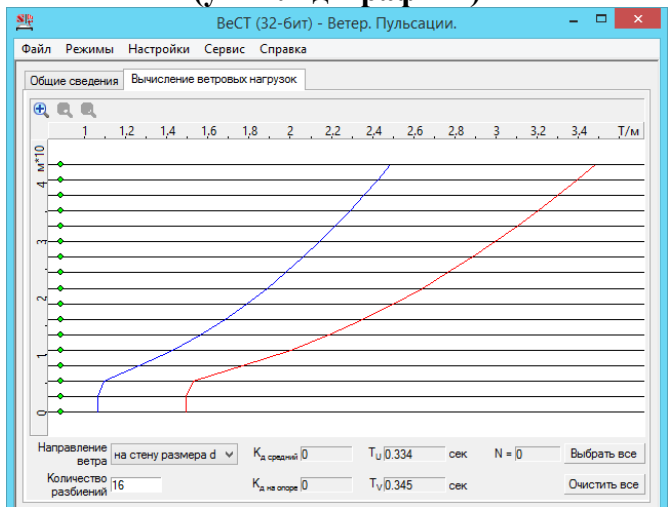
Таблиця розрахункових поєднань діючих навантажень

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Формат А 4
 Копіював
 № док.
 Підпис і дата
 Зам. інв. №

	N загруз.	Наименование	PCH1	PCH2	PCH3	PCH4	PCH5	PCH6	PCH7	PCH8	PCH9	PCH10	PCH11	PCH12	PCH13
1	1	Soboly_Ves	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	.9	.9	.9	.9	.9	.9	.9	.9
2	2	Steri_Parapet	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	.9	.9	.9	.9	.9	.9	.9	.9
3	3	Pol_Pokr	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	.9	.9	.9	.9	.9	.9	.9	.9
4	4	Peregnozdi_Vent	.9	.9	.9	.9	.9	.8	.8	.8	.8	.8	.8	.8	.8
5	5	Poleznaja	.8	.8	.8	.8	.8	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5
6	6	Sneg	.8	.8	.8	.8	.8	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5
7	7	Veter_X	.0	.8	-.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
8	8	Veter_Y	.0	.0	.0	.8	-.8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
9	+9	Seizm_X	.0	.0	.0	.0	.0	1.0	-1.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
12	+10	Seizm_Y	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0	-1.0	.0	.0	.0	.0
15	11	Stat_Veter_X_Puls	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
16	12	Stat_Veter_Y_Puls	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
17	+13	Veter_X_Puls	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0	-1.0	.0	.0	.0
20	+14	Veter_Y_Puls	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	1.0	-1.0	.0

Визначення вітрового впливу у залежності від висоти розташування поверху (у вигляді графіків)



Значення вітрового впливу в залежності від висоти розташування поверху (у табличній формі)

Высота м	Нормативное значение Т/м	Расчетное значение Т/м
0.000	1.066	1.492
2.700	1.066	1.492
5.400	1.092	1.528
8.100	1.264	1.770
10.800	1.429	2.001
13.500	1.562	2.187
16.200	1.681	2.353
18.900	1.788	2.503
21.600	1.886	2.640
24.300	1.977	2.767
27.000	2.062	2.886
29.700	2.142	2.999
32.400	2.218	3.105
35.100	2.290	3.206
37.800	2.359	3.302
40.500	2.425	3.395
43.200	2.488	3.483

Таблиця жорстких параметрів застосовуваних елементів

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата

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

Таблиця жесткостей		
Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения- (см) жесткости- (г,м) расп.вес- (г,м))
1	Пластина Н 14 (D140	E=3.06e+006,V=0.2,H=14,Ro=2.75
2	Пластина Н 12 (D120	E=3.06e+006,V=0.2,H=12,Ro=2.75
3	Пластина Н 10 (D100	E=3.06e+006,V=0.2,H=10,Ro=2.75
4	Пластина Н 55 (D550	E=3.06e+006,V=0.2,H=55,Ro=2.75
5	Пластина Н 30 (D300	E=3.06e+006,V=0.2,H=30,Ro=2.75
6	Пластина Н 15 (D150	E=3.06e+006,V=0.2,H=15,Ro=2.75
7	Пластина Н 40 (D400	E=3.06e+006,V=0.2,H=40,Ro=2.75
8	Пластина Н 33 (D330	E=3.06e+006,V=0.2,H=33,Ro=2.75
9	Пластина Н 35 (D350	E=3.06e+006,V=0.2,H=35,Ro=2.75
10	Брус 40 X 80 (40x80)	Ro=2.75,E=3.06e+006,GF=0 B=40,H=80
11	Брус L 25 X 43.5 (38x43.5)	Ro=2.75,E=3.06e+006,GF=0 B=25,H=43.5,B1=38,H1=10
12	Брус 25 X 70 (80x40)	Ro=2.75,E=3.06e+006,GF=0 B=25,H=70
13	Брус 40 X 70 (40x70)	Ro=2.75,E=3.06e+006,GF=0 B=40,H=70
14	Брус 20 X 30 (20x30)	Ro=2.75,E=3.06e+006,GF=0 B=20,H=30
15	Брус 40 X 40 (40x40)	Ro=2.75,E=3.06e+006,GF=0 B=40,H=40

Результати обчислених частот власних коливань

Формат А 4

Копіював

Інв. №

Підпис і дата

Зам. інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

9 – сейсмічна навантаження у бік осі X

Частоты собственных колебаний

№ загруз	№ формы	Собст. значения	Частоты		Период (с)	Козф.распред.	Мод.масса (т)	Сумма мод.масс (т)
			Круп.частота (рад/с)	Частота (Гц)				
9	1	0.147	6.797	1.082	0.924	3.434	0.821	0.821
9	2	0.094	10.666	1.698	0.589	- 1.255	0.110	0.930
9	3	0.093	10.788	1.717	0.582	35.178	86.119	87.049
9	4	0.051	19.512	3.105	0.322	0.924	0.059	87.108
9	5	0.033	30.524	4.858	0.206	- 2.550	0.453	87.561
9	6	0.032	31.258	4.975	0.201	12.056	10.114	97.675
9	7	0.020	51.197	8.148	0.123	0.163	0.002	97.677
9	8	0.019	52.040	8.282	0.121	- 0.001	0.000	97.677
9	9	0.019	52.136	8.298	0.121	- 0.001	0.000	97.677
9	10	0.019	52.292	8.323	0.120	0.000	0.000	97.677
9	11	0.019	52.504	8.356	0.120	0.002	0.000	97.677
9	12	0.019	52.717	8.390	0.119	- 0.012	0.000	97.677
9	13	0.019	52.932	8.424	0.119	- 0.008	0.000	97.677
9	14	0.019	53.101	8.451	0.118	0.019	0.000	97.677
9	15	0.019	53.270	8.478	0.118	- 0.017	0.000	97.677
9	16	0.019	53.298	8.483	0.118	- 0.056	0.000	97.677
9	17	0.019	53.406	8.500	0.118	0.017	0.000	97.677
9	18	0.019	53.424	8.503	0.118	0.006	0.000	97.677
9	19	0.018	54.700	8.706	0.115	0.012	0.000	97.677
9	20	0.018	56.312	8.962	0.112	- 0.236	0.004	97.681
9	21	0.017	58.185	9.260	0.108	- 0.018	0.000	97.681
9	22	0.017	58.436	9.300	0.108	0.012	0.000	97.681
9	23	0.017	60.463	9.623	0.104	0.208	0.003	97.684
9	24	0.016	61.429	9.777	0.102	- 0.443	0.014	97.698
9	25	0.015	65.780	10.469	0.096	- 0.089	0.001	97.698
9	26	0.015	67.286	10.709	0.093	0.005	0.000	97.698
9	27	0.015	67.486	10.741	0.093	0.000	0.000	97.698
9	28	0.015	67.802	10.791	0.093	0.021	0.000	97.698
9	29	0.015	67.862	10.801	0.093	0.092	0.001	97.699
9	30	0.015	68.203	10.855	0.092	- 0.007	0.000	97.699
9	31	0.014	69.408	11.047	0.091	- 0.120	0.001	97.700
9	32	0.014	69.652	11.085	0.090	- 0.012	0.000	97.700
9	33	0.014	69.894	11.124	0.090	- 0.027	0.000	97.700

Формат А 4

Копіював

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

зм.

Кільк.

Арк.

№ док.

Підпис

Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

10 – сейсмічне навантаження у бік осі У

Частоти собственных колебаний

№ загруз	№ формы	Собст. значения	Частоты		Период (с)	Коеф. распредел.	Мод. масса (%)	Сумма мод. масс (%)
			Круг. частота (рад/с)	Частота (Гц)				
10	1	0.147	6.797	1.082	0.924	0.911	0.058	0.058
10	2	0.094	10.666	1.698	0.589	35.318	86.809	86.867
10	3	0.093	10.788	1.717	0.582	1.337	0.124	86.991
10	4	0.051	19.512	3.105	0.322	- 0.875	0.053	87.044
10	5	0.033	30.524	4.858	0.206	12.148	10.270	97.314
10	6	0.032	31.258	4.975	0.201	2.081	0.301	97.616
10	7	0.020	51.197	8.148	0.123	0.311	0.007	97.622
10	8	0.019	52.040	8.282	0.121	- 0.007	0.000	97.622
10	9	0.019	52.136	8.298	0.121	0.004	0.000	97.622
10	10	0.019	52.292	8.323	0.120	0.004	0.000	97.622
10	11	0.019	52.504	8.356	0.120	- 0.008	0.000	97.622
10	12	0.019	52.717	8.390	0.119	- 0.024	0.000	97.622
10	13	0.019	52.932	8.424	0.119	- 0.022	0.000	97.622
10	14	0.019	53.101	8.451	0.118	0.047	0.000	97.623
10	15	0.019	53.270	8.478	0.118	- 0.028	0.000	97.623
10	16	0.019	53.298	8.483	0.118	- 0.119	0.001	97.624
10	17	0.019	53.406	8.500	0.118	0.038	0.000	97.624
10	18	0.019	53.424	8.503	0.118	0.024	0.000	97.624
10	19	0.018	54.700	8.706	0.115	- 0.051	0.000	97.624
10	20	0.018	56.312	8.962	0.112	- 0.049	0.000	97.624
10	21	0.017	58.185	9.260	0.108	- 0.023	0.000	97.624
10	22	0.017	58.436	9.300	0.108	- 0.052	0.000	97.624
10	23	0.017	60.463	9.623	0.104	- 0.046	0.000	97.624
10	24	0.016	61.429	9.777	0.102	0.055	0.000	97.625
10	25	0.015	65.780	10.469	0.096	0.372	0.010	97.634
10	26	0.015	67.286	10.709	0.093	- 0.016	0.000	97.634
10	27	0.015	67.486	10.741	0.093	0.013	0.000	97.634
10	28	0.015	67.802	10.791	0.093	0.158	0.002	97.636
10	29	0.015	67.862	10.801	0.093	0.481	0.016	97.652
10	30	0.015	68.203	10.855	0.092	- 0.023	0.000	97.652
10	31	0.014	69.408	11.047	0.091	0.210	0.003	97.655
10	32	0.014	69.652	11.085	0.090	0.035	0.000	97.655
10	33	0.014	69.894	11.124	0.090	0.033	0.000	97.655

Формат А 4	Копіював
№ док.	Зам. інв. №
зм.	Підпис і дата
Кільк.	
Арк.	
№ док.	
Підпис	
Дата	

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

13 – вітрове навантаження (пульсація вітру у бік осі X)

Частоты собственных колебаний

№ загруз	№ формы	Собст. значения	Частоты		Период (с)	Коеф.распред.	Мод.масса (%)	Сумма мод.масс (%)
			Круг.частота (рад/с)	Частота (Гц)				
13	1	0.147	6.797	1.082	0.924	0.000	0.000	0.000
13	2	0.094	10.666	1.698	0.589	0.000	0.000	0.000
13	3	0.093	10.788	1.717	0.582	0.000	0.000	0.000
13	4	0.051	19.512	3.105	0.322	0.000	0.000	0.000
13	5	0.033	30.524	4.858	0.206	0.000	0.000	0.000
13	6	0.032	31.258	4.975	0.201	0.000	0.000	0.000
13	7	0.020	51.197	8.148	0.123	0.000	0.000	0.000
13	8	0.019	52.040	8.282	0.121	0.000	0.000	0.000
13	9	0.019	52.136	8.298	0.121	0.000	0.000	0.000
13	10	0.019	52.292	8.323	0.120	0.000	0.000	0.000
13	11	0.019	52.504	8.356	0.120	0.000	0.000	0.000
13	12	0.019	52.717	8.390	0.119	0.000	0.000	0.000
13	13	0.019	52.932	8.424	0.119	0.000	0.000	0.000
13	14	0.019	53.101	8.451	0.118	0.000	0.000	0.000
13	15	0.019	53.270	8.478	0.118	0.000	0.000	0.000
13	16	0.019	53.298	8.483	0.118	0.000	0.000	0.000
13	17	0.019	53.406	8.500	0.118	0.000	0.000	0.000
13	18	0.019	53.424	8.503	0.118	0.000	0.000	0.000
13	19	0.018	54.700	8.706	0.115	0.000	0.000	0.000
13	20	0.018	56.312	8.962	0.112	0.000	0.000	0.000
13	21	0.017	58.185	9.260	0.108	0.000	0.000	0.000
13	22	0.017	58.436	9.300	0.108	0.000	0.000	0.000
13	23	0.017	60.463	9.623	0.104	0.000	0.000	0.000
13	24	0.016	61.429	9.777	0.102	0.000	0.000	0.000
13	25	0.015	65.780	10.469	0.096	0.000	0.000	0.000
13	26	0.015	67.286	10.709	0.093	0.000	0.000	0.000
13	27	0.015	67.486	10.741	0.093	0.000	0.000	0.000
13	28	0.015	67.802	10.791	0.093	0.000	0.000	0.000
13	29	0.015	67.862	10.801	0.093	0.000	0.000	0.000
13	30	0.015	68.203	10.855	0.092	0.000	0.000	0.000
13	31	0.014	69.408	11.047	0.091	0.000	0.000	0.000
13	32	0.014	69.652	11.085	0.090	0.000	0.000	0.000
13	33	0.014	69.894	11.124	0.090	0.000	0.000	0.000

Копія	Зам. інв. №
Формат А 4	Підпис і дата
Інв. №	Дата

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

14 – вітрове навантаження (пульсація вітру у бік осі У)

Частоты собственных колебаний

№ загруз	№ формы	Собст. значения	Частоты		Период (с)	Коеф.распред.	Мод.масса (%)	Сумма мод.масс (%)
			Круп. частота (рад/с)	Частота (Гц)				
13	33	0.014	69.894	11.124	0.090	0.000	0.000	0.000
14	1	0.147	6.797	1.082	0.924	0.000	0.000	0.000
14	2	0.094	10.666	1.698	0.589	0.000	0.000	0.000
14	3	0.093	10.788	1.717	0.582	0.000	0.000	0.000
14	4	0.051	19.512	3.105	0.322	0.000	0.000	0.000
14	5	0.033	30.524	4.858	0.206	0.000	0.000	0.000
14	6	0.032	31.258	4.975	0.201	0.000	0.000	0.000
14	7	0.020	51.197	8.148	0.123	0.000	0.000	0.000
14	8	0.019	52.040	8.282	0.121	0.000	0.000	0.000
14	9	0.019	52.136	8.298	0.121	0.000	0.000	0.000
14	10	0.019	52.292	8.323	0.120	0.000	0.000	0.000
14	11	0.019	52.504	8.356	0.120	0.000	0.000	0.000
14	12	0.019	52.717	8.390	0.119	0.000	0.000	0.000
14	13	0.019	52.932	8.424	0.119	0.000	0.000	0.000
14	14	0.019	53.101	8.451	0.118	0.000	0.000	0.000
14	15	0.019	53.270	8.478	0.118	0.000	0.000	0.000
14	16	0.019	53.298	8.483	0.118	0.000	0.000	0.000
14	17	0.019	53.406	8.500	0.118	0.000	0.000	0.000
14	18	0.019	53.424	8.503	0.118	0.000	0.000	0.000
14	19	0.018	54.700	8.706	0.115	0.000	0.000	0.000
14	20	0.018	56.312	8.962	0.112	0.000	0.000	0.000
14	21	0.017	58.185	9.260	0.108	0.000	0.000	0.000
14	22	0.017	58.436	9.300	0.108	0.000	0.000	0.000
14	23	0.017	60.463	9.623	0.104	0.000	0.000	0.000
14	24	0.016	61.429	9.777	0.102	0.000	0.000	0.000
14	25	0.015	65.780	10.469	0.096	0.000	0.000	0.000
14	26	0.015	67.286	10.709	0.093	0.000	0.000	0.000
14	27	0.015	67.486	10.741	0.093	0.000	0.000	0.000
14	28	0.015	67.802	10.791	0.093	0.000	0.000	0.000
14	29	0.015	67.862	10.801	0.093	0.000	0.000	0.000
14	30	0.015	68.203	10.855	0.092	0.000	0.000	0.000
14	31	0.014	69.408	11.047	0.091	0.000	0.000	0.000
14	32	0.014	69.652	11.085	0.090	0.000	0.000	0.000
14	33	0.014	69.894	11.124	0.090	0.000	0.000	0.000

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

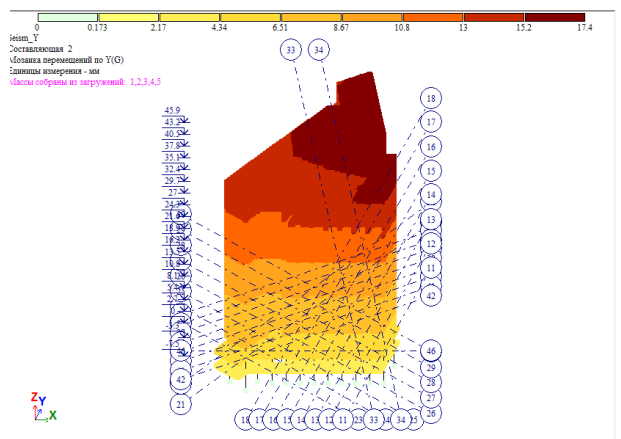
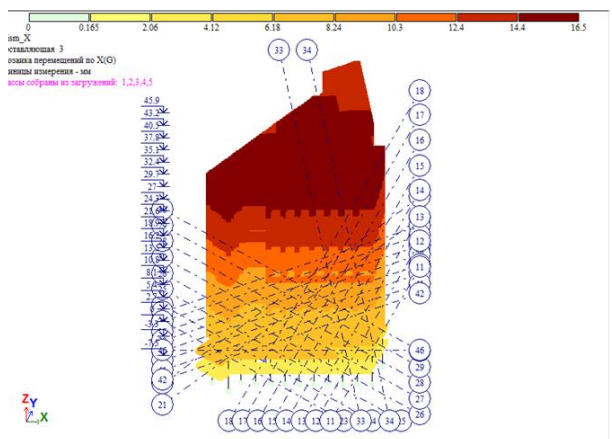
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

Мозаїка переміщень при сейсмічній дії у напрямку осі X

Мозаїка переміщень при сейсмічній дії у напрямку осі Y

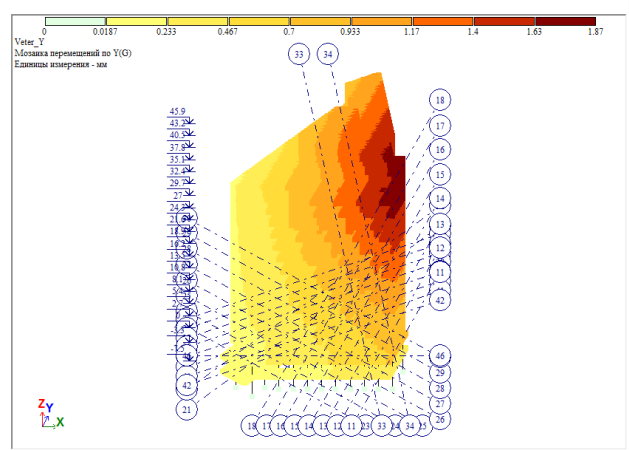
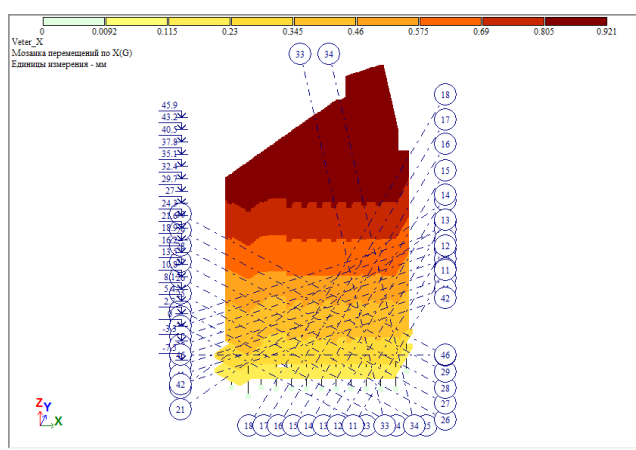


Максимальне відхилення будівлі складає 16.5 мм, що у відносних величинах становить 1/2800

Максимальне відхилення будівлі становить 17,4 мм, що у відносних величинах становить 1/2600

Мозаїка переміщень при вітровому впливі у напрямку осі X

Мозаїка переміщень при вітровому впливі у напрямку осі Y



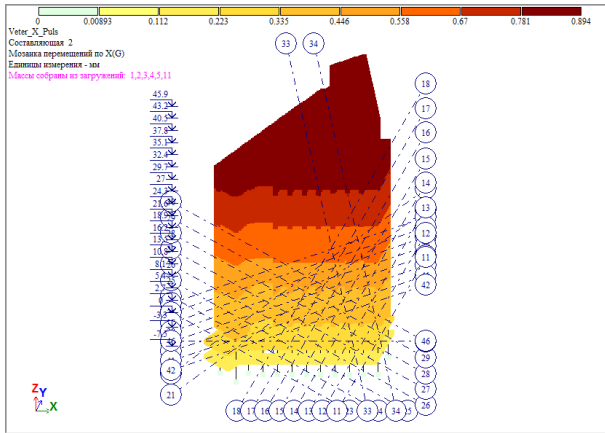
Максимальне відхилення будівлі становить 0.921 мм, що у відносних величинах становить 1/5000

Максимальне відхилення будівлі складає 1.87 мм, що у відносних величинах становить 1/24500

Формат А 4	Зам. інв. №
	Підпис і дата
Інв. №	

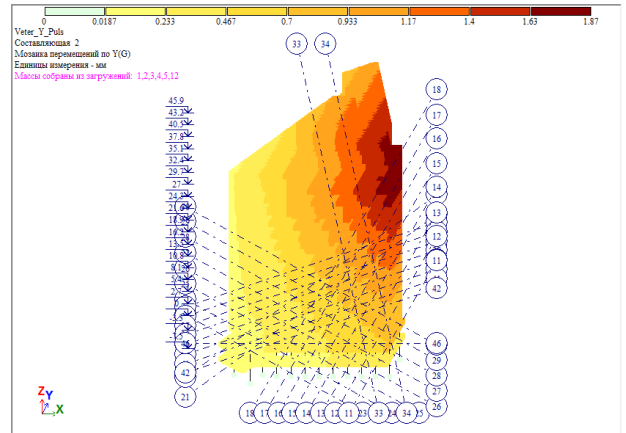
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Мозаїка переміщень при дії вітрового пульсуючого навантаження у напрямку осі X



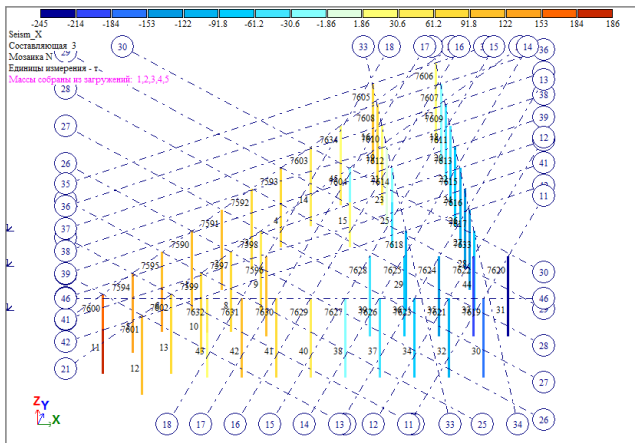
Максимальне відхилення будівлі складає 0.894 мм, що у відносних величинах становить 1/51000

Мозаїка переміщень при дії вітрового пульсуючого навантаження у напрямку осі Y

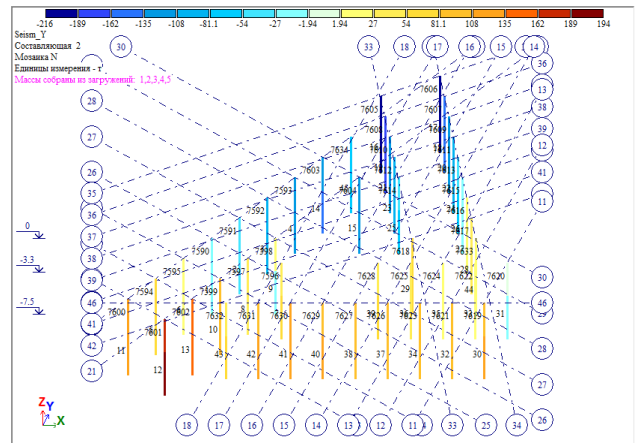


Максимальне відхилення будівлі складає 1.87 мм, що у відносних величинах становить 1/24500

Величини поздовжніх зусиль у колонах підвального поверху при дії сейсмічного навантаження у напрямку осі X



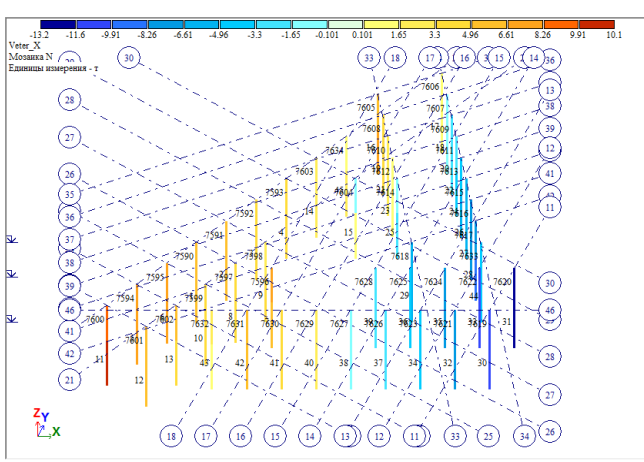
Величини поздовжніх зусиль у колонах підвального поверху при дії сейсмічного навантаження у напрямку осі Y



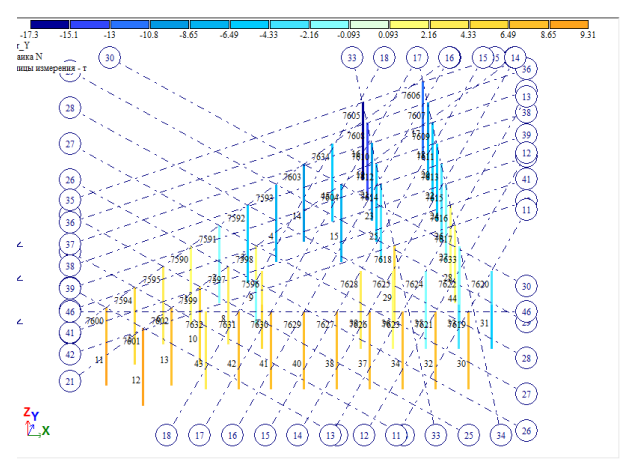
Формат А 4	Зам. інв. №
	Підпис і дата
Інв. №	

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

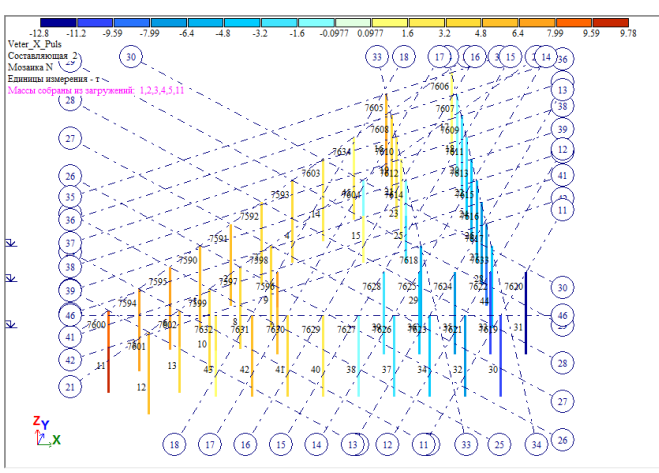
Величини поздовжніх зусиль у колонах підвального поверху при дії вітрового навантаження у напрямку осі X



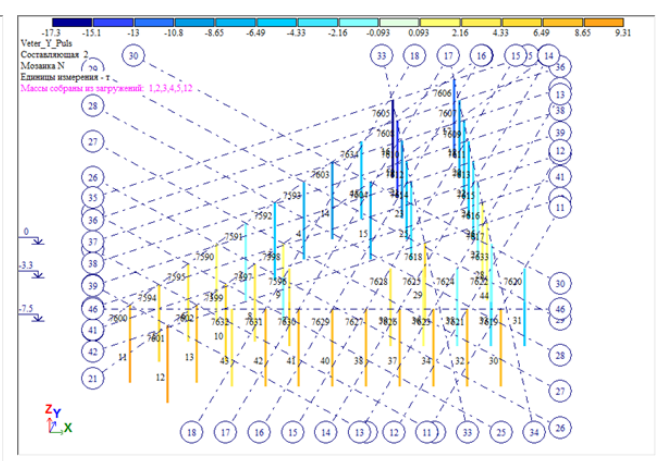
Величини поздовжніх зусиль у колонах підвального поверху при дії вітрового навантаження у напрямку осі Y



Величини поздовжніх зусиль у колонах підвального поверху при дії вітрового пульсуючого навантаження у напрямку осі X



Величини поздовжніх зусиль у колонах підвального поверху при дії вітрового пульсуючого навантаження у напрямку осі Y

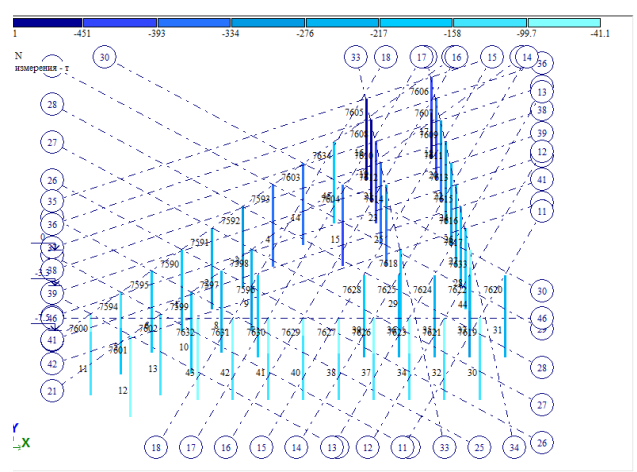
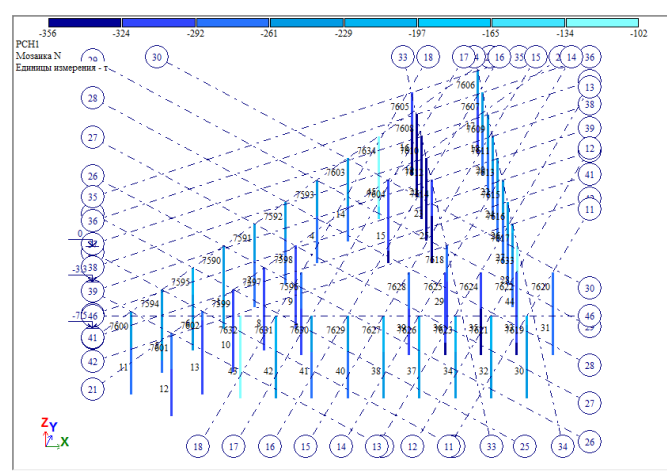


Формат А 4	Зам. інв. №
	Копіював
Інв. №	Підпис і дата

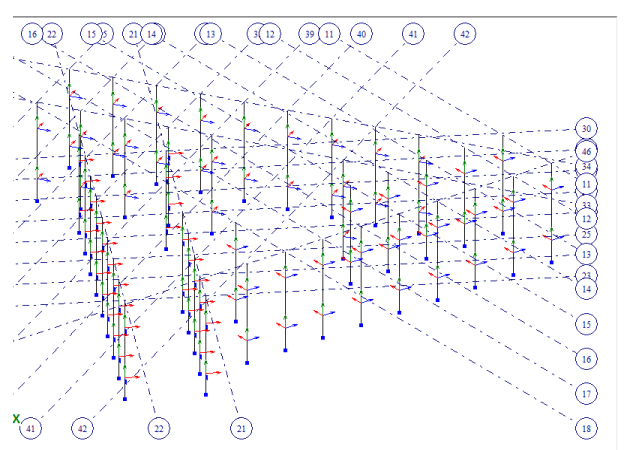
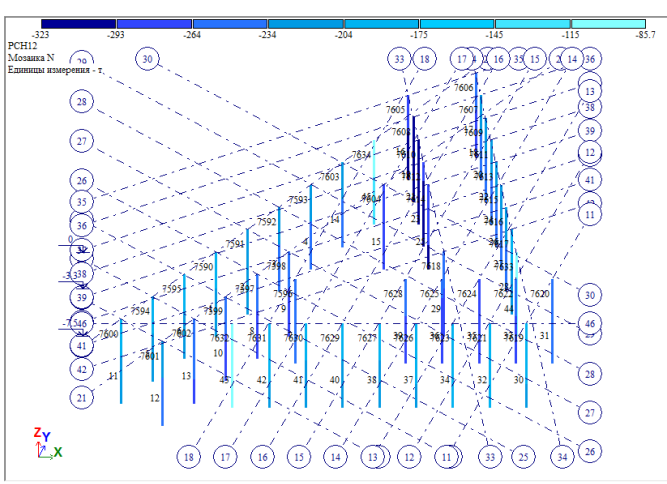
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

Величини поздовжніх зусиль у колонах підвального поверху при дії розрахункового поєднання навантаження РСН1

Величини поздовжніх зусиль у колонах підвального поверху при дії розрахункового поєднання навантаження РСН8



Величини поздовжніх зусиль у колонах підвального поверху при дії розрахункового поєднання навантаження РСН12



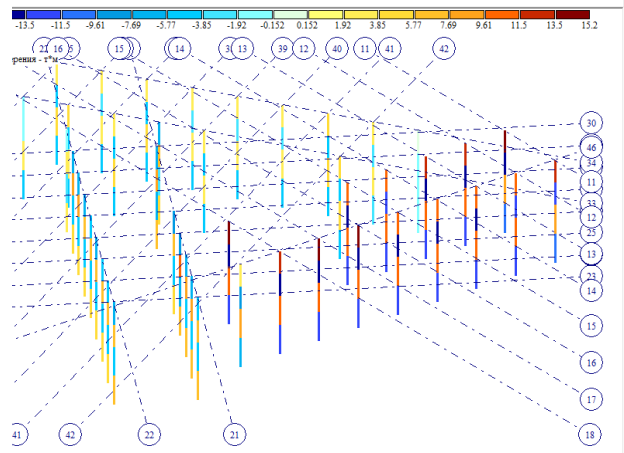
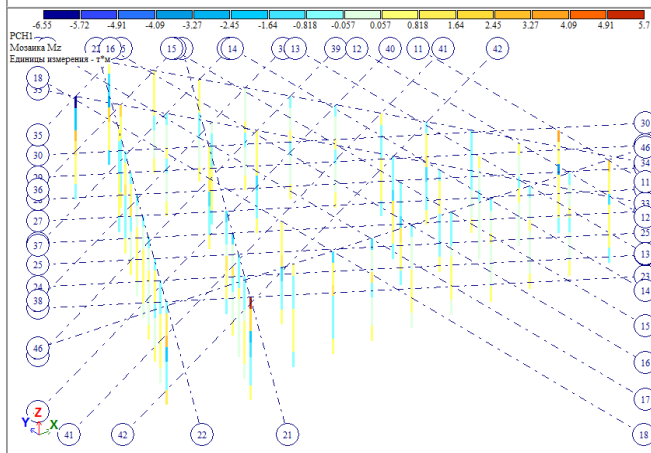
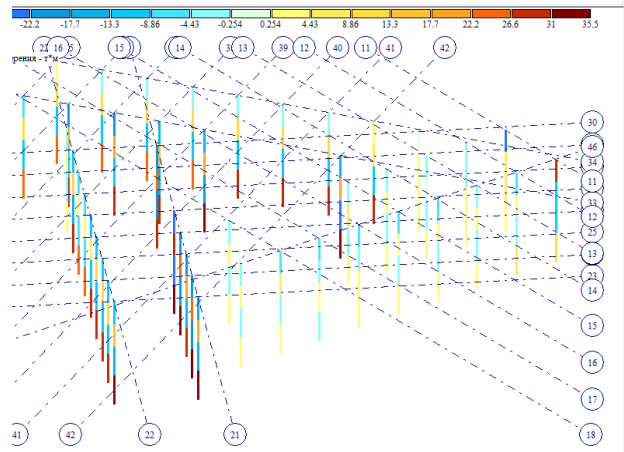
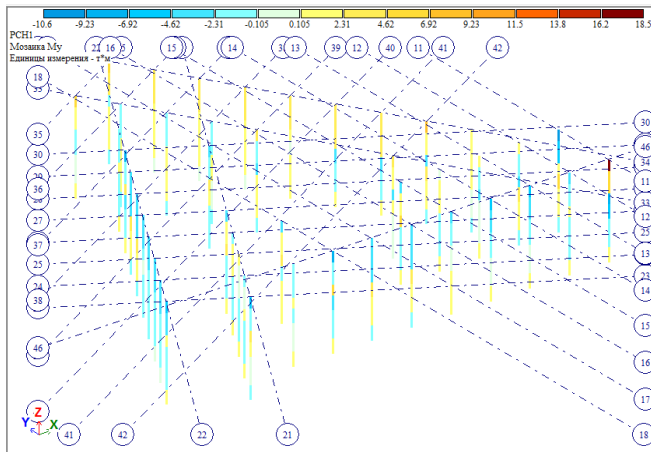
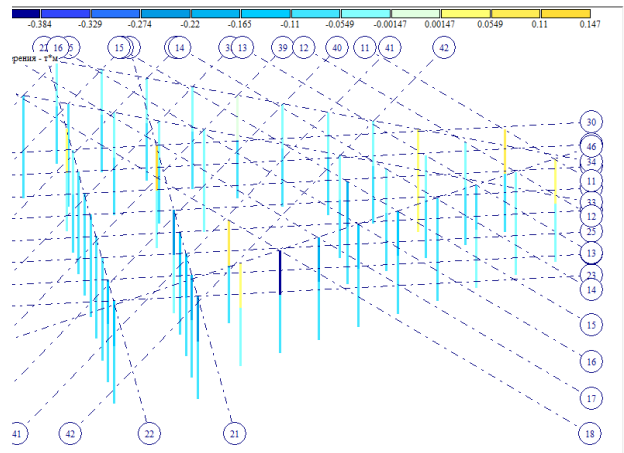
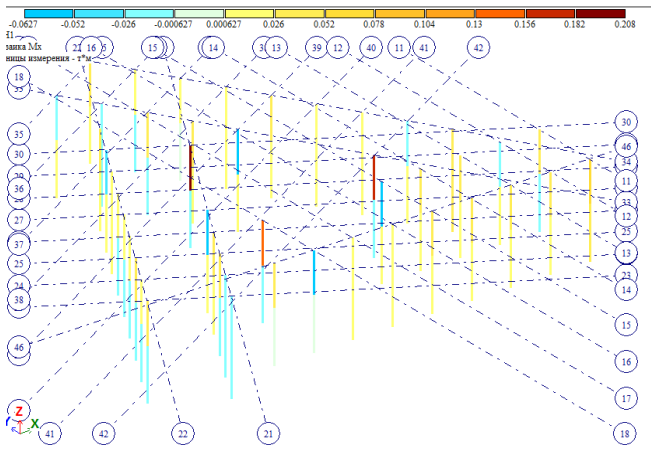
Місцеві осі стрижнів, вісь X спрямована вздовж стрижня (локальна система координат)

Формат А 4	Зам. інв. №
	Копіював
Інв. №	Підпис і дата

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА					Арк.

1. Моменти по X, Y, Z (локальна система координат) в колонах при власній вазі + корисне навантаження + сніг

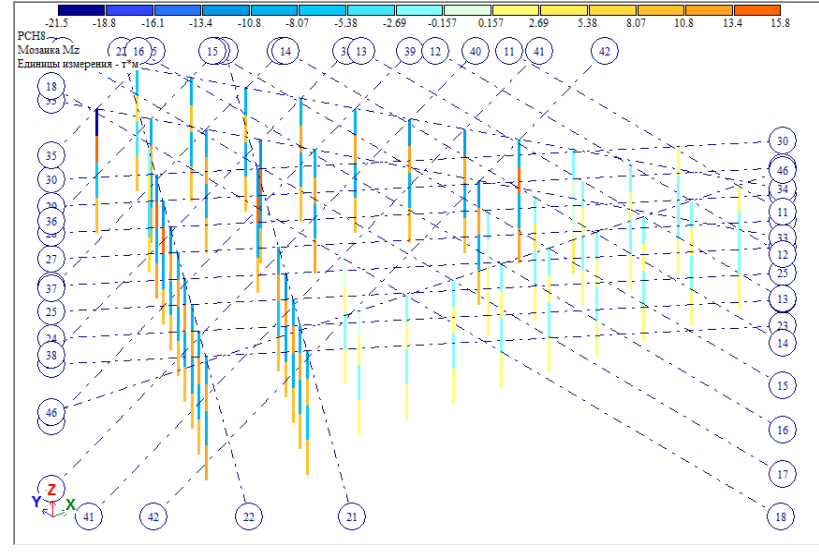
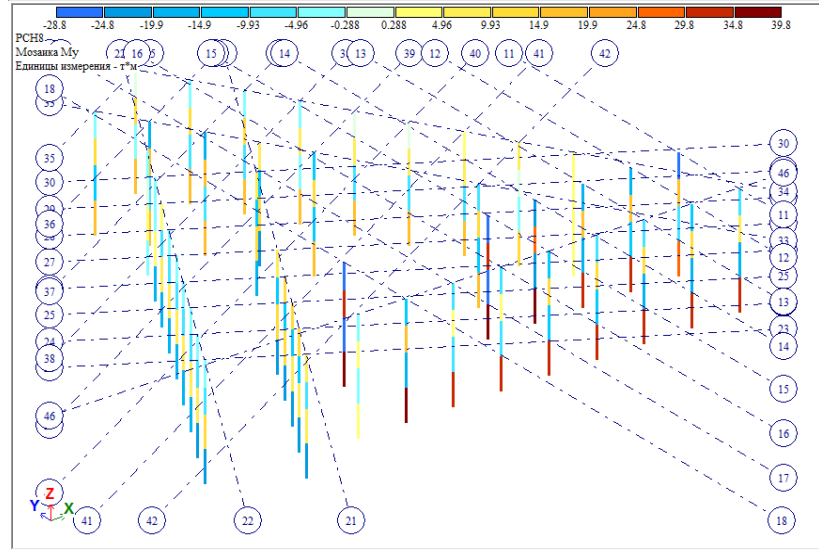
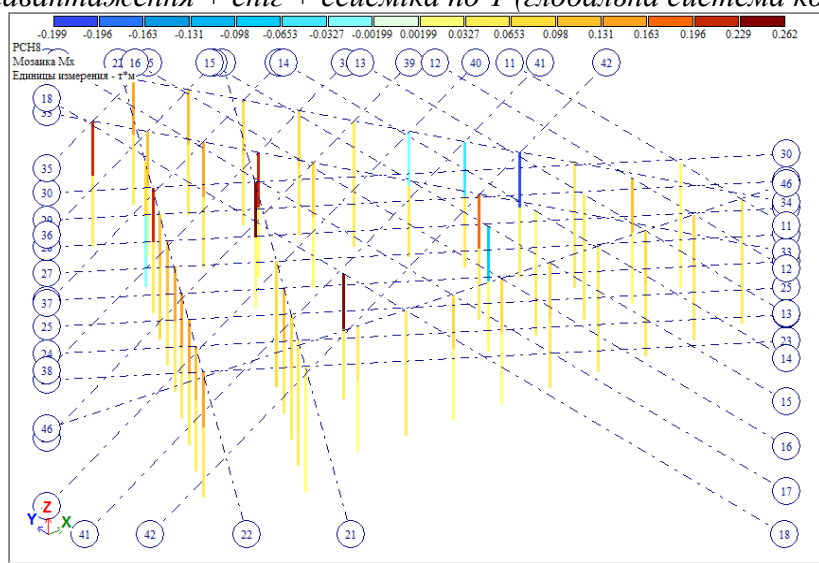
2. Моменти по X, Y, Z (локальна система координат) в колонах при власній вазі + корисне навантаження + сніг + вітер по X (глобальна система координат).



Формат А 4	Копіював
Інв. №	Зам. інв. №
	Підпис і дата

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

3. Моменти по X, Y, Z (локальна система координат) в колонах при власній вазі + корисне навантаження + сніг + сейсміка по Y (глобальна система координат).



Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

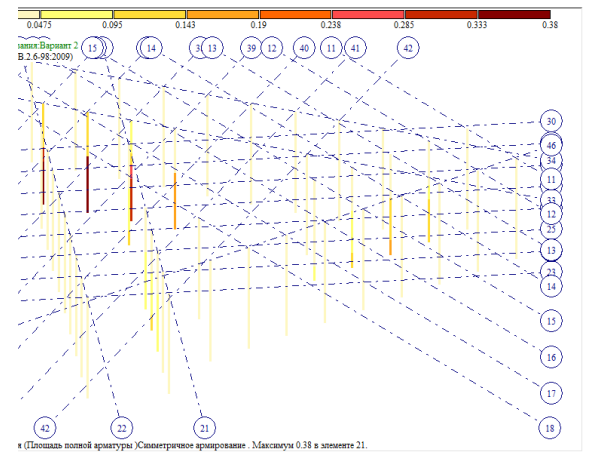
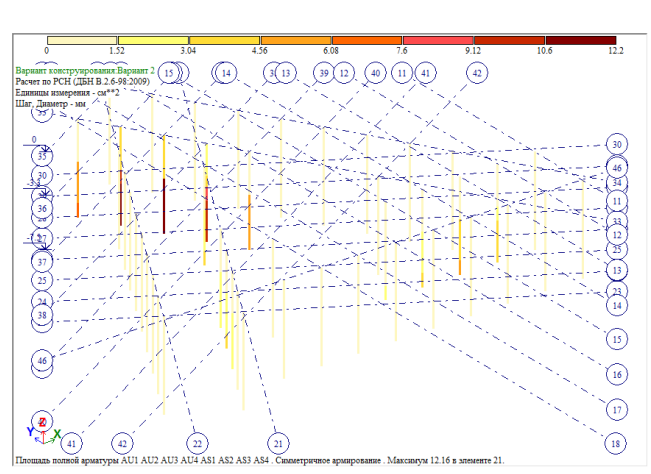
Порівняльний аналіз величин максимальних зусиль та переміщень, періоду коливань за результатами виконаних розрахунків

Завантаження	Форма коливань	Період, з	Максимальне переміщення, мм	Максимальне зусилля із завантаженням РСУ N, т	N в колонах		
					PCN1, т	PCN8, т	PCN12, т
Сейсміка X	3	0,582	16,5	356	511	323	
Сейсміка Y	2	0,589	17,4				
Вітер X			0,921				
Вітер Y			1,87				
Пульсація Вітру X	2	0,589	0,894				
Пульсація Вітру_Y	2	0,589	1,87				
PCN1=1×ВЛАСНА ВАГА+1×КОРИСНЕ+0,8×СНІГ (N=356т)							
PCN8=0,9×ВЛАСНА ВАГА+0,9×КОРИСНЕ+0,5×СНІГ+1×СЕЙСМ. (N=511т)							
PCN12=0,9×ВЛАСНА ВАГА+0,9×КОРИСНЕ+0,5×СНІГ+1×ВІТЕР_ПУЛЬСАЦІЯ (N=323т)							

Результати розрахунку показали, що найбільш суттєвим є друга та третя форми коливань. При першій формі коливань, враховуючи конструктивну схему та геометричну форму будівлі, амплітуда коливань та період суттєво малі.

Результати визначення необхідного армування у колонах підвального поверху

Варіант 1. Армування при навантаженні: власна вага + корисне навантаження + сніг



При цьому варіанті №1 армування становить (8D16=16,08см²), менше ніж 8D16 у колону конструктивно не можна ставити

Формат А 4

Копіював

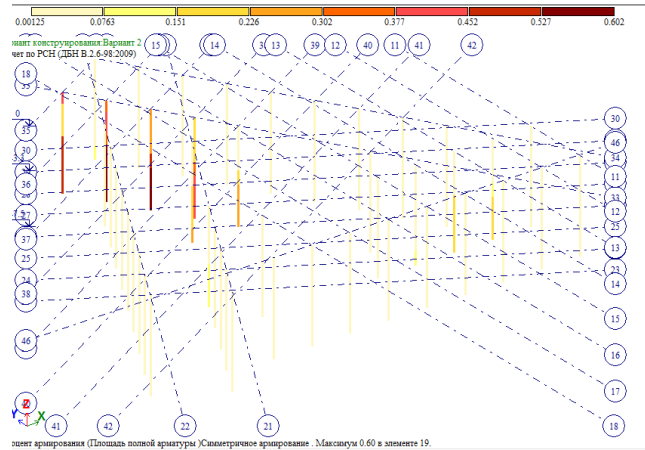
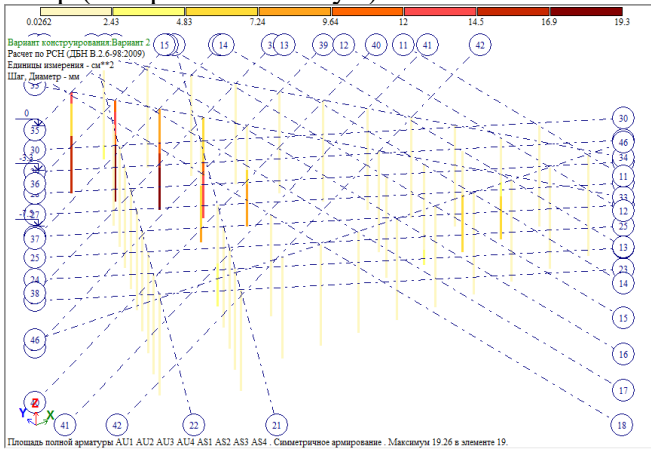
Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

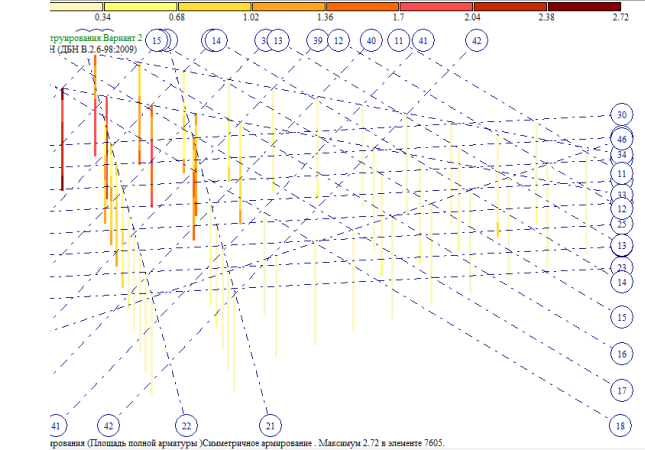
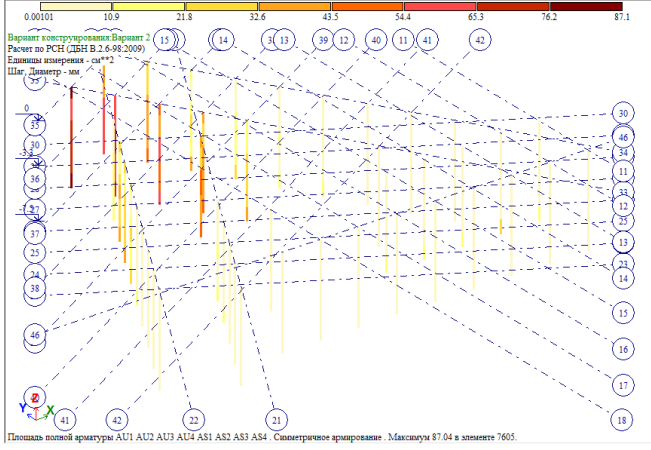
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Варіант 2. Армунання при навантаженні:
 власна вага + корисне навантаження + сніг + вітер (Вітер + У максимум)



При даному варіанті №2 армунання складає: (8 D18 = 20,35 см2) або (10 D16 = 20,11 см2)

Варіант 3. Армунання при навантаженні:
 власна вага + корисне навантаження + сніг + сейсміка (Сейсміка по +У)



При даному варіанті №3 армунання становить: (8 D40 = 100,48 см2) або (10 D36 = 101,8 см2)

Формат А 4	Копіював
	Зам. інв. №
Інв. №	Підпис і дата
	Зам. інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

2.6 Порівняльний аналіз необхідного армування за результатами виконаних розрахунків

Виконані розрахунки за трьома варіантами діючих навантажень у несучих колонах підвального поверху показали:

- при варіанті №1 (власна вага + корисне навантаження + сніг) площа армування складає $12.2 \text{ см}^2 - 8D16 = 16,08 \text{ см}^2$;
- при варіанті №2 (власна вага + корисне навантаження + сніг + вітер) площа армування становить $19.3 \text{ см}^2 - (8 D18 = 20,35 \text{ см}^2)$ або $(10 D16 = 20,11 \text{ см}^2)$;
- при варіанті №3 (власна вага + корисне навантаження + сніг + сейсміка) площа армування становить $87.1 \text{ см}^2 - (8 D40 = 100,48 \text{ см}^2)$ або $(10 D36 = 101,8 \text{ см}^2)$.

Виконані виміри діаметра арматури в колонах підвального поверху показали наявність у них $10 D28 = 61,58 \text{ см}^2$, що цілком забезпечує несучу здатність на дію навантажень від власної ваги + корисне навантаження + сніг + вітер (з урахуванням пульсації) і не забезпечує несучу здатність колон при дії розрахункового сейсмічного навантаження.

2.7 Висновок

Результати розрахунку динамічні навантаження (від вітру і сейсмики) показали, що з другої і третьої форм коливань величини \max амплітуд і \max зусиль значно перевищують за величиною аналогічні дані першої форми коливань, а найбільші зусилля виникають від сейсмічного впливу (див. розділ 2.5) .

Виконаний розрахунок несучої здатності колон підвалу для трьох варіантів завантаження показав, що при армуванні $10\varnothing28A400C=61,58 \text{ см}^2$ несуча здатність їх цілком забезпечується, але не забезпечується при сейсміку.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
	Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Під час обстеження встановлено, що колони підвалу армовані поздовжньою арматурою площею перерізу щонайменше $10\varnothing 28A400C - 61,58 \text{ см}^2$.

Таким чином, здатність колон, що несуть, підвалу достатня для 1 і 2 варіантів поєднання навантажень і не достатня при дії розрахункового сейсмічного навантаження. Враховуючи недостатнє армування колон у підвалі для сприйняття сейсмічного навантаження у відповідність до вимог ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України» необхідно виконати їх посилення відомими методами - металевими обоймами, нарощуванням перерізу за допомогою залізобетону або методом ФАП.

Наведене вище диктує необхідність перед реконструкцією (ремонт) за даними мікросейсморайонування **встановити сейсмічність майданчика забудови готелю «Юність»**. Силами державної організації, що займається проектуванням сейсмостійких об'єктів, розробити проект реконструкції та посилення будівлі та виконати ці роботи. **При цьому обов'язковою та необхідною умовою є повне збереження існуючої конструктивної схеми будівлі та збереження навантажень на основу.**

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

**КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ:
ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ**

Консультант _____/Ращенко А.М./

Студент _____/Кравчук В.В./

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №	
		Підпис і дата	
Інв. №			

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

3.1 Вхідні данні

Ділянка забудови ТОВ «Готельний комплекс «Юність» знаходиться в Приморському районі м. Одеси по вул. Академічна, № 32 і примикає до перетину Французького бульвару з вул. Академічній. У плані будівля має складну форму рівнобічного трикутника.

Розташована на верхньому плато морського узбережжя ділянка має невеликі ухили в бік моря і Аркадійської балки, абсолютна позначка землі в місці посадки будівлі становить 43,7 - 44,8 м.

Рельєф території має помірний ухил зі сходу на захід та характеризується абсолютними відмітками 44,36 - 44,01. За позначку 0,00 прийнята позначка існуючої підлоги першого поверху +45,200.

Існуюча будівля готелю має 16 поверхів. З південної сторони до будівлі примикає існуюча двоповерхова будівля ресторану (яка не підлягає реконструкції).

3.2 Інженерно-геологічні умови ділянки забудови

Геоморфологічно ділянка забудови відноситься до крайової частини Причорноморського плато зі спокійним рельєфом. Висотні відмітки поверхні в межах 44,1-44,5м (по верхам свердловин).

В геологічній будові ділянки до глибини 44.0 м беруть участь четвертинні і неогенові еолово-делювіальні пілеватоглинисті відклади, витримані по глибині і розповсюдженню, та по всій площі перекриті насипними ґрунтами.

В межах ділянки забудови ґрунти мають просадкові властивості (II тип).

Згідно ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України» та картам ОСР-2004-С (при ймовірності 1% перевищення сейсмічної інтенсивності у балах MSK-64 протягом 50 років (період повторюваності

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

струсів один раз за 5000 років)) сейсмічність в районі м. Одеса становить 8 балів.

Категорія ґрунтів за сейсмічними властивостями згідно табл. 1.1 ДБН В 1.1.-12:2006 – III (третя).

Вивчення архівних джерел встановило, що на сьогоднішній день гідрогеологічна ситуація змінилась на відм. 33,64 – 35,81 м (9 – 11,2 м від поверхні землі) сформувався техногенний водоносний горизонт за рахунок витоків з водонесучих комунікацій (внутрішніх і зовнішніх мереж водопроводу і каналізації). В даній ситуації підвищення рівня техногенного водоносного горизонту можна прогнозувати і в подальшому. Поява підземних вод призвела до підвищення вологості по всьому розрізу і виникнення просадкових явищ навіть за межами будівлі.

На основі проведених інженерно – геологічних досліджень, враховуючи літологію та фізичний стан ґрунтів, в загальній товщі відкладів виділено 13 інженерно – геологічних елементів, геолого-літологічна характеристика яких наведена нижче:

- ІГЕ-1а – Насип: гумусований ґрунтовий перевал з будівельним і побутовим сміттям у кількості 10-30%, уламками бетона і цегли. Вскритий до глибини 0,9-5,2м.

- ІГЕ-2 – Суглинок лесовий, пілуватий, жовто-бурий, карбонізований, просадковий при замочуванні, твердої і напівтвердої консистенції. Залягає до глибини 3,6-4,0м. Потужність шару 0,7-3,1м.

- ІГЕ-3 – Супісь лесова, пілувата, буровато-палева і палева, просадкова при замочуванні, від твердої до пластичної консистенції. Залягає до глибини 8,8-9,4м. Потужність шару 3,8-5,1м.

- ІГЕ-4 – Суглинок лесовий, пілуватий, від легкого зверху шару до важкого по шару вглиб, жовто-бурий червонуватий, просадковий на ділянці ресторана і конференц-зали, на ділянці бізнесцентра непросадковий, від

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

тугопластичної до напівтвердої консистенції. Залягає до глибини 12,5-12,9м. Потужність шару 3,3-4,0м.

- ІГЕ-5 – Суглинок пілуватий, легкий, буровато-палевий, непросадковий, туго і м'якопластичної консистенції. Залягає до глибини 14,4-14,8м. Потужність шару 1,8-2,0м.

- ІГЕ-6а – Суглинок ,пілуватий, важкий, червонувато-бурий, непросадковий, тугопластичної консистенції. Залягає до глибини 15,0-15,4м. Потужність шару 0,5-0,6м.

- ІГЕ-6 – Суглинок, пілуватий, важкий, чевонувато-бурий, непросадковий, напівтвердої консистенції. Залягає до глибини 19,6-20,5м. Потужність шару 4,2-5,3м.

- ІГЕ-7 – Суглинок, пілуватий, важкий, чевонувато-бурий з прошарками легкого палевого суглинка, непросадковий, від тугопластичної до напівтвердої консистенції. Залягає до глибини 20,8-22,3м. Потужність шару 1,2-2,2м.

- ІГЕ-8 – Глина легка, пілувата, чевонувато-бура и червоно-бура, з включенням карбонатів, непросадкова, напівтвердої консистенції. Залягає до глибини 24,9-25,6м. Потужність шару 2,6-4,0м.

- ІГЕ-9 – Вапняк-ракушняк, перекристалізований, плитний, до глибини 26,1 м дуже міцний, нижче з глинистим напівтвердим заповнювачем в кількості 24,7 %, низької міцності. Залягає до глибини 28,9м. Потужність шару 3,4 м.

- ІГЕ-10 – Вапняк-ракушняк, перекристалізований, плитний без заповнювача, низької міцності. Залягає до глибини 34,5м. Потужність шару 5,6м.

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

- ІГЕ-11 – Вапняк-ракушняк, перекристалізований, жовтий, «пилуватий», з глибини 39,5 м водонасичений, дуже низької міцності. Залягає до глибини 40,0м. Потужність шару 5,5м.

- ІГЕ-12 – Вапняк-ракушняк, перекристалізований, плитний, низької міцності. Залягає до глибини 41,1м. Потужність шару 1,1м.

- ІГЕ-13 – Глина легка пилувата, сіро-зелена з вохристими плямами, з карбонатами, твердої консистенції. Вскрита до глибини 44,0м . Вскрита потужність шару 2,9м.

До вищеперерахованих відкладів належить 2 водоносних горизонता. Перший від поверхні техногенний водоносний горизонт належить до четвертинних суглинків ІГЕ-5. Частковим водопором слугують суглинки ІГЕ-6 та підстилаючі глини ІГЕ-8. Водоносний горизонт знаходиться в стадії формування. Вільне дзеркало РГВ в період вишукувань, січень 2017 р., вскрите тільки св.№2 на ділянці запроектованого 5-поверхового бізнес-центру на глибині 12.6 м на абс. відм. 31.6 м. Живлення водоносного горизонता за рахунок витоків з водонесучих комунікацій та інфільтрації атмосферних опадів.

Другий від поверхні водоносний горизонт належить до підосви понтичних вапняків ІГЕ-11-12. Регіональним водопором слугують меотичні глини ІГЕ-13. РГВ вскритий у св.№1 на глибині 39,5м на абс. відм.4,6м.

3.3 Обстеження та опис існуючих фундаментів

Фундаменти - під колони каркаса, стіни підвалу, шахти ліфтів - пальові, з монолітним залізобетонним ростверком. Буронабивні палі виконані з розширеною п'ятою d = 1600 мм, довжиною 19.5 - 20 метрів, діаметром стовбура = 600 мм, армовані каркасами з поздовжньою арматурою 8□22АІІІ. Під колони каркаса вздовж осей 22, 34, 46 влаштовано два ряди паль з кроком 3200 мм, а вздовж осей 21, 33, 45 - з кроком 1070 мм. Відстань між рядами прийнято 2100 мм. Палі спираються на ґрунт на абс.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
	Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

відм. 21,4 м. За даними випробувань, виконаних на стадії влаштування паль Одеським інженерно-будівельним інститутом, кожна паля забезпечує несучу здатність 250тс. По оголовкам паль влаштований монолітний залізобетонний ростверк таврового перетину (дві сходинки) висотою 1400 мм з шириною підшви плити 2900 мм. Ширина верхньої сходинки - 2100 мм, висота - 500мм. У місцях обпирання на ростверк колон з нього виконані випуски арматури завдовжки 500 - 700 мм.

3.4 Конструктивні рішення нових будівель

Для нових будівель готельного комплексу запроектовано:

- будівництво двоповерхової прибудови стилобатної частини складної «Г»-образної форми з розмірами в осях: «9б»-«4б» - 32.4 м, «6б»-«15» - 39.6 м, «7б»-«8б» - 12.6 м, «23»-«34» - 40.6 м; з розміщенням вхідного вестибюль, лобі-бару, та фітнес-центру з басейнами розмірами дзеркала води 8 х 25 м, 4 х 6 м. На другому поверсі в прибудованій стилобатній частині розміщені конференц-зона з багатофункціональним залом – балрумом, та зали ресторану готелю;

- будівництво 5-ти поверхового адміністративно-громадського корпусу готелю (бізнес-центру готелю), який з'єднується галереєю на рівні другого поверху з основною частиною готелю, з основними розмірами у осях «1п»-«3п»- 9,35м та у осях «Гп»-«Кп» -24,0м.

Будинки запроектовані по рамно-зв'язковій схемі (колони, стіни, плити перекриттів, балки). Загальна стійкість будівлі забезпечується роботою діафрагм жорсткості у вигляді стін сходиноквих кліток та ліфтових шахт, колон, об'єднаних з монолітними залізобетонними перекриттями. Всі розрахунки по будівлям велись як система «палі-ростверк-верхня будова» за допомогою програмних комплексів «Мономах 4.5» та «Ліра 9.6» по методу скінченних елементів. За результатами розрахунків, переміщення верхівки будинків не перевищують 1/500 висоти будинків, що відповідає вимогам

Формат А 4	Зам. інв. №
	Підпис і дата
	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

п.7.1 табл.4 ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Як було вказано вище, осідання фундаментів не перевищує 3÷4 см, відносне осідання між центрами сумісних фундаментів не більше 0,002. Ці показники відповідають нормативним.

Будівлі, що проектуються, в основному мають прямокутну форму в плані і блокуються в загальний об'єм за допомогою влаштування деформаційних швів (температурно-осідальних).

Відстань між осідальними швами в підземній частині будівлі приймається відповідно до деформаційних швів, прийнятих для вищележачих конструкцій.

Всі осідальні шви запроектовані наскрізними з виконанням вкладочного прольоту, розрізаючими конструкції до підшови ростверку. Ширина температурно-осідальних швів прийнята 3÷4 см. У цих умовах різниця деформацій фундаментів та температурних навантажень не викликає додаткових зусиль або пошкоджень будівель. Відстань між температурно-осідальними швами не перевищує нормативних значень.

Згідно п.5.2.1 ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ» а також ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування» дод.А табл.А1,

До категорії А віднесені конструкції:

- Фундаменти колон та стін;
- Головні та другорядні балки покриття;
- Колони;

До категорії Б віднесені конструкції:

- Сходишкові марші.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Під будівлі запроектовані ростверки із монолітного залізобетону у вигляді окремо стоячих ростверків, плит та перехресних стрічок висотою в 60 см в залежності від поверховості та діючих навантажень, що спираються на палі. Матеріал конструкцій ростверків:

бетон класу C20/25 (B25);

горизонтальна та вертикальна робоча арматура ростверків класу A400C, конструктивна арматура класу A240 по ДСТУ 3760:2006.

Несуча здатність запроектованих палей Ø420 мм L=17 м прийнято по аналітичному розрахунку в 50 т. На стадії робочого проектування будуть виконані статичні випробування палей Ø420 мм.

В якості основи пальових фундаментів прийняті:

- ІГЕ-6 – суглинок, пилуватий, важкий, червоновато-бурий, непросадочний, напівтвердої консистенції, потужністю до 2.5 м під подошвою палей, з наступними розрахунковими характеристиками:

- Щільність ґрунта $\rho=1.97$ г/см³;
- Питоме зчеплення $c=37$ кПа;
- Кут внутрішнього тертя $\phi=15^\circ$;
- Модуль пружності $E=9.8$ МПа;

- ІГЕ-7 – Суглинок, пилуватий, важкий, червоновато-бурий, з розводами легкого палевого суглинка, непросадочний, від тугопластичної до напівтвердої консистенції, потужністю до 2 м під подошвою палей.

- Щільність ґрунта $\rho=2.0$ г/см³;
- Питоме зчеплення $c=28$ кПа;
- Кут внутрішнього тертя $\phi=19^\circ$;
- Модуль пружності $E=8.3$ МПа;

Формат А 4
 Копія
 Інф. № _____
 Підпис і дата _____
 Зам. Інф. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Проектом передбачено жорстке з'єднання арматури паль та ростверку. При цих умовах осадка пальових фундаментів на будинках не перевищує 3÷4 см, відносна осадка сумісних фундаментів не більше 0,002, що відповідає нормам.

В розглянутих інженерно – геологічних умовах для існуючих та запроектованих будівель для запобігання можливому замочуванню ґрунтів основи та, як наслідок, їх просідання, необхідно взяти низку заходів:

- організація поверхневого стоку (поверхневі води повинні без перешкод потрапляти в зливосточну систему не замочуючи ґрунти в межах майданчика)

- водонесучі мережі повинні бути прокладені в захисному варіанті та за станом мереж повинен здійснюватись постійний контроль.

- виконати відмостку шириною > 1,2 м з ухилом > 0,03м навколо будівлі де вона відсутня або в незадовільному стані.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

**ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Консультант _____/Чебанов Л.С./

Студент _____/Кравчук В.В./

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

Технологія і організація будівельних робіт

1. Технологія влаштування буронабивних паль

Будинки запроектовані по рамно-зв'язковій схемі (колони, стіни, плити перекриттів, балки). Загальна стійкість будівлі забезпечується роботою діафрагм жорсткості у вигляді стін сходиноквих кліток та ліфтових шахт, колон, об'єднаних з монолітними залізобетонними перекриттями. Під будівлі запроектовані ростверки із монолітного залізобетону у вигляді окремо стоячих ростверків, плит та перехресних стрічок висотою в 60 см в залежності від поверховості та діючих навантажень, що спираються на палі. Матеріал конструкцій ростверків: бетон класу С20/25; горизонтальна та вертикальна робоча арматура ростверків класу А400С, конструктивна арматура класу А240 по ДСТУ 3760:2006.

Буронабивні палі влаштовувались двох типів розмірів: палі довжиною 16500 мм -з абсолютної позначки 40,850м до позначки 24,350 м. та палі довжиною 14500 мм: з позначки 40,550м до позначки 28,650 м.

Арматура паль робоча поздовжня класу А-400С діаметром 16 мм, то поперечна конструктивна класу А-240С діаметром 10 мм. Армування паль виконане на глибину 16400мм та 14400мм відповідно.

Конструктивна схема влаштування та план пальового поля (див. лист 11).

2. Вказівки з виконання робіт по влаштуванню буронабивних паль

Буріння паль виконується по маркшейдерським вісям та позначкам. В місцях проходження підземних комунікацій шурфування проводити на глибину до низу комунікацій (у межах пальового ряду) в присутності представників відповідних служб підземного господарства та позначити їх на поверхні відповідними знаками. Всі комунікації, які потрапляють в зону бурових робіт - виносяться.

Влаштування буронабивних паль складається з наступних етапів :

1. Підготовчі операції

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

1.1. Виконання вертикального планування і внутрішніх під'їзних шляхів, необхідних для безперешкодного пересування самохідної бурової та будівельної техніки.

1.2. Винесення осей будівлі, що будується, для подальшої геодезичної розбивки палевого поля.

2. Підготовка обсадної бурової труби (бетоноводу)

2.1. Сталеві товстостінні труби (товщина стінки 16—20 мм) постачають на склад будівельного майданчика ланками завдовжки до 2,0 м.

2.2. Труби з'єднують за допомогою цангового кріплення до необхідної довжини палі. Підготовлена бурова труба з привареним конектором підіймається лебідкою бурового агрегата і фіксується в двох точках: нижній кінець - в отворі бурового стола, верхній кінець — спеціальним обхватом до напрямної.

3. Буріння палі

3.1. Бурова установка переміщається на точку влаштування палі і труба встановлюється вертикально в двох площинах за допомогою гідравлічної системи щогли бурової установки.

3.2. П'ятою майбутньої палі слугує чавунний гвинтовий наконечник проектного діаметра, який виставляють робітники в заданій точці поверхні основи будівельного майданчика перед установкою труби, що залишається в ґрунті (після витягання обсадної бурової труби). Потім до наконечника за допомогою штикового з'єднання через гідроізолювальну м'яку прокладку прикріплюють нижній кінець обсадної бурової труби.

3.3. Забій для майбутньої палі створюється за допомогою обертально-вдавлюваного занурення системи «наконечник—бурова труба» до заданої позначки п'яти палі (з максимальним обертальним моментом $M_{об. макс.} = 400$ кНм і постійним вдавлюваним зусиллям $P_{const*} = 200$ кН). Під час занурення системи в основу ґрунт розсувається в радіальному напрямку і одночасно ущільнюється. Так забезпечується тісніший контакт бетону з циліндричною ґрунтовою поверхнею забою. Усередині труби

Формат А 4

Копіював	Зам. інв. №
Підпис і дата	
Інв. №	

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

залишається вільний повітряний простір. Відсутність води в порожнині труби забезпечується герметичною прокладкою, що встановлюється в зоні з'єднання конектора і бурового наконечника.

3.4. Контролює глибину пробурених свердловин і показників тиску на манометрах гідравлічної системи силового модуля бурової установки буровий майстр. Глибину влаштування палі фіксують у журналі виготовлення буро-набивних паль.

4. Армування палі і бетонування

4.1. Арматурний каркас палі виготовляється на будівельному майданчику електродуговим зварюванням згідно з проектом із стрижнкової арматури з фіксацією стрижнів у робочому положенні за допомогою спіралеподібної обмотки.

4.2. Готовий арматурний каркас занурюється у внутрішню порожнину бурової труби на проектну позначку і фіксується на ній за допомогою лебідки з маневровою стрілою, що знаходиться на буровій установці.

4.3. Бетонну суміш з параметрами, відповідними до проекту, доставляють із заводу-виготовлювача на будівельний майданчик автобетонозмішувачем. Заповнення бурової труби, яка одночасно виконує функцію бетоноводу, бетонною сумішшю здійснюється через приймальну воронку за допомогою бункера із замковим механізмом, що підіймається лебідкою з маневровою стрілою.

4.4. Після первинного заповнення зануреної до проектної позначки бурової труби і приймальної воронки бетонною сумішшю, проводиться витягання труби з ґрунту основи за допомогою регульованого в межах ± 180° знакозмінного обертання, з одночасним додаванням витягального осьового зусилля.

4.5. У міру витягання бурової труби відбувається укладання бетонної суміші в тілі палі, з формуванням контактної зони паля-ґрунт. Додаткове подавання бетонної суміші в порожнину бурової труби проводять у

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА						Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

необхідній кількості, у міру її витягання. Рівень бетонної суміші контролює робітник-копровник візуально.

3. Операційний контроль якості робіт

Під час виготовлення палі і після цього контролюють такі параметри:

- 1.Вертикальність палі в двох площинах - за допомогою рівня.
- 2.Герметичність порожнини бурової труби - візуально.
- 3.Опір ґрунту під час влаштування обсадної бурової труби - манометром на буровій установці (можна зробити висновки про передбачувану несучу здатність палі).
- 4.Якість бетонної суміші - відбором зразків бетонної суміші і подальшими лабораторними випробуваннями з визначенням міцності бетону.
- 5.Однорідність бетонного заповнення.
- 6.Усі роботи з буріння, заповнення бетоном свердловин, відбору контрольних зразків бетону, та результати їх випробувань записують у відповідних журналах, складених спеціально для робіт з палями.
- 7.Перевірку несучої здатності палі слід проводити після набору міцності бетону не менше 80 % від проектного класу і відпочинку палі після бетонування відповідно до ДСТУ Б В.2.1-1-95 «ґрунти. Метод польових випробувань палями, 1997р.».

8.Буріння свердловини Ø420мм виконується обертальним (роторним) способом до проектної відмітки, де ґрунт не вибурюється на поверхню, а ущільнює свердловину. Після закінчення робіт по бурінню свердловину засвідчують.

9.Бетонування свердловини проводиться литою бетонною сумішшю, яке бетонується через порожнину шнеку з одночасним підйомом шнеку до устя свердловини. Бетонну суміш подавати безпосередньо з автобетонозмішувача АБС-5. Постійно підтримувати тиск бетону в шнеку. Подача бетону бетононасосом повинна випереджати швидкість підйому шнекової колони.

Формат А 4 Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата
	Інв. №

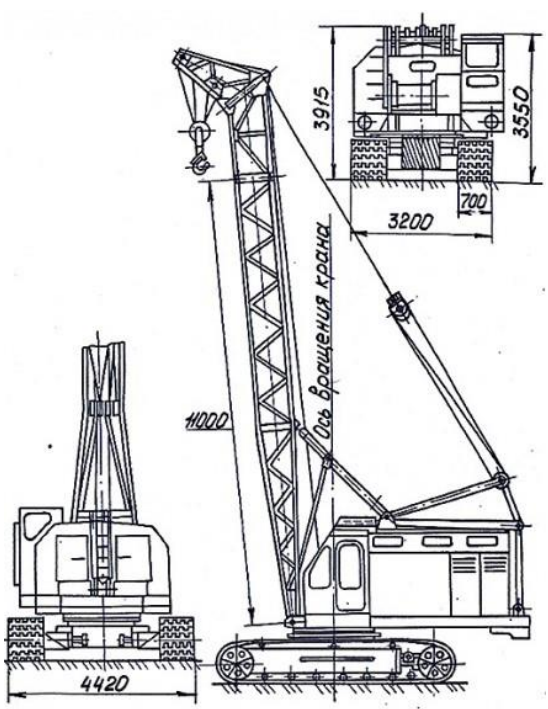
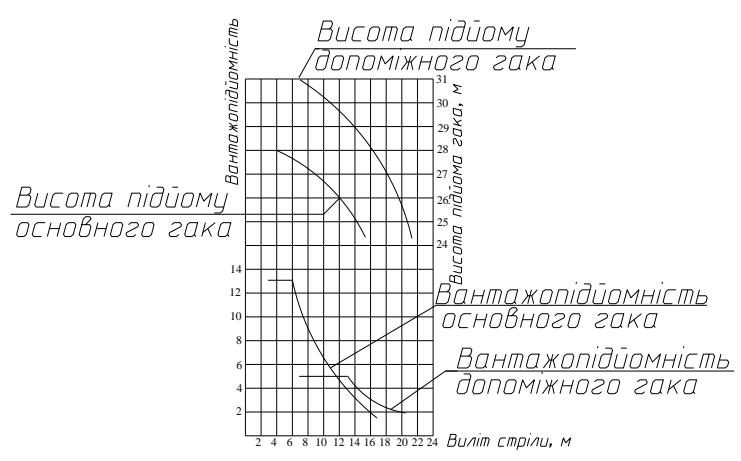
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Контроль тиску та безперервності бетонування при підйомі здійснюється датчиком тиску та комп'ютером. Бетон С20/25 W4 з осадкою конуса 20-22 см з фракцією щебня 5-20 мм.

Встановлення арматурних каркасів краном МКГ – 25, виконується у свіжо влаштований бетон, ущільнення бетонної суміші в свердловині виконується за допомогою вібратора, закріпленого на шнековій колоні.

Арматурний каркас - з фіксаторами для забезпечення захисного шару (50мм) на стовбурі палі.

Характеристика крану МКГ-25БР (Lcm=28.5 м)



Формат А 4	Копіював
№	Зам. №
№	Підпис і дата
№	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

4. Контроль якості і приймання робіт

Контроль якості робіт ведуть на всіх етапах влаштування буронабивних паль. Представники авторського та технічного нагляду періодично контролюють відповідність технології ведення робіт проектним вимогам, особливо звертаючи увагу на наступне:

- планово-висотну прив'язку паль;
- діаметр, довжину, кут нахилу свердловини під кондуктор (якщо застосовують кондуктор);
- матеріал, діаметр, кут нахилу труби-кондуктора, глибину погруження палі в свердловину, якість заповнення затрубного простору цементним розчином;
- глибину і діаметр свердловини під стовбур палі;
- відповідність ґрунтів основи в площині нижнього кінця палі прийнятим у проекті;
- глибину занурення арматурного каркасу в свердловину, якість зварювання стиків;
- якість і витрата нагнітаємого розчину при ін'єкції свердловин;
- тиск і тривалість обпресування (при влаштуванні буронабивних паль).

У відповідальних випадках у процесі виконання робіт і при подальшій експлуатації виконують геодезичний контроль за вертикальними і горизонтальними переміщеннями будівельного об'єкту в цілому та окремими його конструктивними елементами.

Приймання виконаних робіт по виготовленню буронабивних паль зазвичай здійснюють на окремих захватках (зонах) об'єкта в міру завершення робіт, але до зрубу голів і закладення паль у ростверки.

Виконані роботи беруть на підставі наступних документів:

- проекту палових фундаментів;

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

- актів приймання матеріалів;
- актів лабораторних випробувань контрольних зразків із ін'єктованих розчинів, виготовлених на майданчику будівництва;
- акта та висновку за проведеним статичним випробувань дослідних паль;
- плану розташування паль з прив'язкою до базису осей;
- виконавчої схеми розміщення осей виготовлених ін'єкційних паль із зазначенням відхилень від проектного положення в плані, фактичних кутів нахилу і результатів нівелювання голів паль;
- актів на приховані роботи;
- журналів виконання робіт по влаштуванню паль.

При прийманні виготовлених паль перевіряють відповідність виконаних робіт вимогам проекту і нормативним документам. Приймання оформляють актом, в якому зазначають усі виявлені дефекти і передбачають способи та строки їх усунення.

Буроабивні палі. Їх характеризує відношення довжини палі до її діаметра. Матеріал стовбура - армований дрібнозернистий бетон; спосіб виготовлення - ін'єкція бетону в свердловину під тиском.

При виготовленні розчину для одержання дрібнозернистого бетону застосовують:

- цемент, відповідний заданій марці розчину (не менше 200), агресивності середовища, необхідного терміну схоплювання (не менше 2 години);
- бентонітовий порошок (ТУ 39-01 08-058-81) про якість пластифікуючої добавки в розчині;
- пісок дрібно- і середньозернистий крупністю не більше 1,0 мм в якості інертного заповнювачі у розчинах.

Для влаштування буронабивних паль використовують обсадну трубу, але деколи це можуть бути цементно-піщані, цементно-бентонітові і цементні розчини. У необхідних випадках можливе також застосування

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

розчинів інших спеціальних складів. Підбір складу розчинів виконує лабораторія, відповідно до вказаної маркою розчину і умовами будівництва,

Міцність затверділого розчину з випробувань стандартних кубиків розміром 7x7x7 см при нормальних умовах вирізання повинна бути не менше 15 МПа в 7-денному віці і 30 МПа в 28-денному.

Буріння цементацийних свердловин виконують бурильною установкою ВГ-50 з влаштуванням обсадної труби.

Технологічний цикл влаштування самих буронабивних паль включає установку труби-кондуктора; буріння свердловини в ґрунті до проектної відмітки; установку арматурного каркаса і опресовування свердловини; заповнення свердловини розчином.

Заповнення свердловини під кондуктор виконують цементним розчином до вливу його через верх свердловини. Розчин подають через робочий орган бурового верстата або трубу-ін'єктор, опущену до дна забою свердловини. При зниженні рівня розчину в свердловині більш ніж на 1 м її витримують протягом доби і потім доливають до гирла цементним розчином з меншим В / Ц.

До початку схоплювання розчину в свердловину встановлюють трубу-кондуктор. Через дві доби виконують розбурювання цементного каменю в трубі-кондуктора з продуванням стисненим повітрям. Після закінчення розбурювання цементного каменю ведуть буріння свердловини до проектної позначки нижнього кінця паль. Відхилення від заданого кута буріння не повинно перевищувати ± 2°. Після закінчення буріння свердловину через буровий став промивають від шламу свіжим буровим розчином протягом 3...5 хвилин.

5. Калькуляція витрат праці та машинного часу

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

№ п /п	Найменування технологічної операції	Од.виміру	Обсяг робіт	Нормативне джерело	Норми часу		Витрати праці		Склад бригади
					люд. - год.	маш. - год.	люд. - год. (4*6)	маш. - год. (4*7)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Буріння свердловини з за-бором ґрунту на глибину:	1 м свердловини	6542,5	Е12-67 (таб.3,л.4) П тип ґрунтів			28096,8	7 024,2	маш. бур. уст. 6 розр. -
	-10м до 15		1015		3,72	0,93	3775,8	943,95	1пом.маш. 5 розр. - 1 маш.
	- 15 м до 20 м		5527,5		4,4	1,1	24321	6080,25	екс. 6 розр. - 1
2	Розвантажен-ня, складання і переміщення обсадних труб в зону дії бурильної машини	100 т	0,94	Е1-5(таб.2п.1)	22	11	20,68	10,34	маш. 6 розр. - 1 такел.2 розр. - 2
3	Розвантажен ня, складання і переміщення елементів ар- мокаркаса в зону буріння	100 т	0,9944	Е1-5(таб.2п.1)	22	11	21,8768	10,9384	маш. 6 розр. - 1 такел.2 розр. - 2
4	Занурення секції обсадної труби	1 м занурення	6542,5	Е12-67(таб.5п1)	0,88	0,22	5757,4	1439,35	маш. бур. уст. 6 розр. -1 пом.маш. 5 розр. - 1 маш. кр. 6 розр. - 1 арм. 4 розр. - 1
5	Установка об-садного пат-рубка	1 установка	405	Е12-73(та.1п1)	0,36	0,1	145,8	40,5	маш. 6 розр. - 1 монт. 4 розр. - 1 монт. 3розр. - 1
6	Установка арматурного каркаса в свердловину	1 армкаркас	405	Е12-72(таб.1п.1)	0,48	0,16	194,4	64,8	маш. 6 розр. - 1 монт. 4 розр. - 1 монт. 3 розр. - 1
7	Установка бетонолінійної труби	1 бетонолінійна труба	405	Е12-74(таб1п.1)	0,69	0,23	279,45	93,15	маш. 6 розр. - 1 монт. 4 розр. - 1 монт. 3 розр. - 1
8	Бетонування палі	1 м ³	911,9	Е12-74(таб.1п.2)	0,18	0	164,142	0	бет. 4 розр. - 1 бет. 3 розр. - 1
9	Зняття бетонолінійної труби	1 бетонолінійна труба	405	Е12-74(таб.1п.3)	0,42	0,14	170,1	56,7	маш. 6 розр. - 1 монт. 4 розр. - 1 монт. 3 розр. - 1
10	Зняття обсадного патрубка	1 зняття	405	Е12-73(таб.1п.6)	0,21	0,07	85,05	28,35	маш. 6 розр. - 1 монт. 4 розр. - 1 монт. 3 розр. - 1
11	Витяг і зняття ланок обсадної труби	1 м обсадної труби	6542,5	Е12-67(таб.8п1)	0,44	0,11	2878,7	719,675	маш. 6 розр. - 1 монт. 4 розр. - 1 монт. 3 розр. - 1
Всього:							37814,3988	9488,0034	
							люд.- год.	маш.- год.	

6. Заходи з охорони праці

1. При виконанні бурових робіт необхідно керуватись ДБН А.3.2-2-2009.
2. При монтажу, демонтажу крана керуватися технологічною схемою та інструкцією.
3. Із працівників ІТР повинна бути призначена особа, що відповідає за безпечне виконання робіт та яка має відповідне посвідчення.
4. Особа, яка відповідає за безпечне виконання робіт по переміщенню вантажів кранами не повинна допускати використання немаркірованих,

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

несправних та які не відповідають вантажопід'ємності, характеру вантажу, зміна вантажозахватних пристосувань.

5. Будівельний майданчик повинен бути освітлений у відповідності з „Вказівки що до проектування електроосвітлення будівельних майданчиків”.

6. Дотримуватись вимог пожежної безпеки на будівельному майданчику у відповідності із ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві» та мати у наявності засоби пожежогасіння: ящик з піском, пожежний щит та один вогнегасник в побутовому приміщенні.

6.1 Охорона праці навколишнього середовища

Проектні рішення по охороні навколишнього середовища містять заходи по локалізації несприятливої дії будівельного виробництва на земельні, водні та повітряні ресурси навколишньо-майданчикової території. Їх мета полягає в максимальному зменшенні несприятливих наслідків такої дії та відновлення, порушеної будівельними роботами, екологічної рівноваги. До таких заходів відносяться вибір способів ведення робіт, що забезпечують мінімальне порушення стану навколишнього середовища.

Після закінчення робіт по реконструкції будівлі в цілому, необхідно максимально відтворити природну рівновагу.

7. Організація будівельного виробництва

Відомість об'ємів будівельно-монтажних робіт

№	Найменування процесу	Одиниці виміру	Об'єм робіт
I.	Підготовка ділянки будівництва	100 м2	28,16
II.	Влаштування підземної частини		
1	Розробка ґрунту екскаватором	1000м ³	0,7493
2	Влаштування фундаменту	100м ³	10,92
4	Зворотна засипка	1000м ³	0,105
5	Гідроізоляція	100м ²	4,40
III.	Зведення надземної частини		
6	Влаштування монолітних конструкцій 1-5поверх	100м ³	6,302
7	Влаштування верхнього перекриття	100м ³	4,305
8	Монтаж елементів сходів	100шт	0,36
9	Монтаж стінових панелей	100шт	0,275

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

11	Зароблення стиків стінових панелей	мпр.	2057,8
12	Цегляна кладка зовнішніх і внутрішніх перегородок	100м ³	6,897
13	Влаштування покрівлі	100м ²	16,24
14	Заповнення віконних і дверних прорізів	100м ²	18,9075
15	Влаштування підготовки під поли	100м ²	56,84
Спеціальні роботи 1 етапу			
16	Санітарно-технічні роботи	грн.	245,91
17	Електромонтажні роботи	грн.	220,47
Оздоблювальні роботи 1 етапу			
18	Штукатурні роботи	100м ²	68,0780
19	Плиточні роботи	100м ²	43,50
20	Малярні роботи	100м ²	42,68
21	Влаштування полів	100м ²	56,85
Спеціальні роботи 2 етапу			
22	Санітарно-технічні роботи	грн.	2459,1
23	Електромонтажні роботи	грн.	2204,7
Оздоблювальні роботи 2 етапу			
24	Оздоблювальні роботи	100м ²	11,16
25	Роботи по оздоблюванню фасаду	100м ²	7,68
27	Благоустрій території	100м ²	10,07
28	Здача об'єкта	дні	5

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №	
Інв. №	Підпис і дата		
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.
	Підпис	Дата	

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

8. Визначення трудомісткості робіт і часу машин

Найменування процесу	Од. вим.	Кількість	Норма на одиницю виміру		Трудомісткість на весь обсяг		Тривалість днів	Кількість змін	Кількість ланок	Кількість робітників
			люд.-дні	машинно-дні	люд.-дні	машинно-дні				
		V	Нвр	Апр=t*N*зм.		T=Σапр/N*зм	зм.	N	к.р.	
Влаштування підземної частини:										
Розробка ґрунту одноковшовим екскаватором з завантаженням на автомобілі-самосвали	1000м3	7,493	-	19,86	-	18,60	3	2	2	2
Влаштування фундаменту	100м3	10,92	-	71,5	-	97,60	34	2	2	20
гідроізоляція	100м2	4,6	25,68	0	14,77	0,00	10	3	3	2
Зворотня засипка	1000м3	0,105	38,39	5,42	0,50	0,07	1	3	6	2
Зведення надземної частини										
Зведення монолітних конструкцій 1-5 поверхи	100м3	6,302	932,35	49,07	734,46	38,65	19	3	6	2
Влаштування верхнього перекриття	100м3	4,305	239,3	44,25	128,77	23,81	3	3	6	2
Монтаж елементів сходів	100шт.	0,36	319	92,73	14,36	4,17	9	2	2	4
Цегляна кладка перегородок	100м3	6,897	150,57	5,45	129,81	4,70	67	3	3	2
Влаштування покрівлі	100м2	16,24	37,13	-	75,37	-	12	3	1	2
Заповнення дверних та віконних прорізів	100м2	18,9075	126	-	297,79	-	48	3	1	2
Влаштування підготовки під поли	100м2	56,84	39,03	-	277,31	-	23	3	2	2
Спеціальні роботи першого етапу										
Сантехнічні роботи	грн.	245,91			24,59	-	31	1	1	8
Електромонтажні роботи	грн.	220,47			22,05	-	55	1	1	4
Оздоблювальні роботи першого етапу										
Штукатурні роботи	100м2	68,078	100,81	4,32	857,87	36,76	44	1	9	2
Роботи по влаштуванню кафелю	100м2	43,5	141,71	-	770,55	-	58	1	3	4
Малярні роботи	100м2	42,68	58,74	0,06	313,38	0,32	75	1	1	4
Роботи по устрою підлоги	100м2	56,85	56,25	5,25	399,73	37,31	49	1	2	4
Спеціальні роботи другого етапу										
Сантехнічні роботи	грн.	2459,1			245,91	-	30	1	1	8
Електромонтажні роботи	грн.	2204,7			220,47	-	25	1	1	8
Оздоблювальні роботи 2 го етапу										
Оздоблювальні роботи	100м2	11,16	112,2	8,83	156,52	12,32	6	1	3	8
Оздоблення фасаду	100м2	7,68	600		576,00	-	8	1	6	10
Роботи з благоустрою										
Дорогоги відмостки	100м2	6,34	58,74	0,06	46,55	0,05	13	1	3	2
Озеленення тереторії	100м2	1,6862	24,82	0,77	5,23	0,16	10	1	4	2
Всього:					5353 люд.-дн.					

9. Розрахунок потреб будівництва в енергоресурсах та воді

Кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт згідно розділу

економіка будівництва:

$$C_{БМР} = 1182753 \text{ тис. грн.}$$

Річний об'єм будівельно-монтажних робіт в рік:

$$C_{річн.} = C_{БМР} * 12 / T_1 = 1182753 * 12 / 9 = 243670,60 \text{ тис. грн}$$

T - загальна тривалість будівництва за календарним планом,

$$T = 269 / 30 = 9 \text{ міс.}$$

На основі встановленої потреби в електроенергії P = 4213.7 кВт обираємо тип трансформатора КТП-4000.

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

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

Потреба будівництва у воді:

$$Q = 46 + Q_{\text{пож.}} = 46 + 10 = 56 \text{ л/с}$$

де, $Q_{\text{пож.}}$ - витрати води на пожежегасіння в залежності від площі будівельного майданчика, $C)_{\text{пож}}$ 10 л/с.

Назва ресурсу	Од. виміру	Розрахунковий норматив на 1 млн. грн. БМР	Територіальн. коефіцієнт	Річний об'єм робіт	Необхідна кількість ресурсів
1	2	3	4	5	6
Електроенергія	кВт	120	0.87	102.8	4213.7
Паливо	т	108	0.87		437620
Кисень	м ³	4300	0.99		171816.8
Стиснуте повітря	шт.	1.1	0.99		112
Вода загальні витрати	л/с	0.45	0.99		46

Визначаємо діаметр тимчасового водопроводу за прийнятими потребами у воді:

$$d = \sqrt[4]{Q \cdot 1000 / 3.14 \cdot v} = \sqrt[4]{4 \cdot 56 \cdot 1000 / 3.14 \cdot 1.5} = 218 \text{ мм}$$

v - швидкість руху води в трубопроводах. Для тимчасового магістрального трубопроводу приймаємо $= 1.5 \text{ м/с}$.

Виходячи з сортаменту пропонуємих промисловості труб, діаметр магістрального трубопроводу прийнято 250 мм. Необхідно встановити не менше двох протипожежних гідрантів при проектуванні магістральних трубопроводів, не менше ніж через 150 м один від одного.

10. Розрахунок площі складських приміщень

Розрахунок потрібної площі складських приміщень проводимо аналітичним методом:

$$S_{\text{оп}} = 206 \text{ м}^2, \text{ коефіцієнт проходів і проїздів} - 1.2.$$

$$S_{\text{блоків}} = 35,69 \text{ тис. шт} \cdot 2.5 \cdot 1.25 = 107,07 \text{ м}^2, \text{ де}$$

Формат А 4
 Копіював
 Зам. інв. №
 Підпис і дата
 Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

35,69 тис.шт. цегли – кількість цегли, яка знаходиться на відкритих складах.
 2.5 – норма площі на одиницю виміру;
 1.25 – коефіцієнт проходів і проїздів.
 $S_{ст.}=24,3*1.4*1.2=40,82m^2$, де
 24,3 т сталі – кількість сталі на відкритих складах;
 1.4 – норма площі на одиницю виміру;
 1.2–коефіцієнт проходів і проїздів.
 Таким чином потрібна площа складає:
 $206m^2+107,07m^2+40,82m^2=353,89m^2$.

11.Основні техніко – економічні показники

Тривалість будівництва нормативна ТН = 450 дн.
 Тривалість будівництва розрахункова ТР = 390 дн.
 Різниця між тривалістю будівництва між нормативною та розрахунковою за календарним планом у відсотках:
 $TН/ТР* 100\% =390/450* 100\% = 100.16 \%$.
 Нормативна трудомісткість $Qн = 5353$ люд.-дн.
 Прийнята трудомісткість $Qп = 5205$ люд.-дн.
 Питома трудомісткість:
 $Qп/S=5353/2816,37= 1,9$
 Середньо змінний виробіток на одного робітника:
 $Вс =С_{БМР}/Qп*К=182753000/5205*1.5= 23407,36$ грн./люд. дн.
 де, $С_{БМР}$ – загальна вартість будівельно-монтажних робіт, $С_{БМР} = 182753$ тис. грн.;
 $Qп$ – сумарна прийнята трудомісткість виконання будівельно-монтажних робіт, $Qп = 5205$ люд.-дн. ;
 $К$ – коефіцієнт, врахування робіт, які не увійшли до календарного плану, $К = 1.5$.

Формат А 4
 Копіював
 Зам. інв. №
 Підпис і дата
 Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

НАУКОВО- ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Консультант _____/Ращенко А.М./

Студент _____/Кравчук В.В./

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

5.1 Основні положення теми наукового дослідження

Актуальність теми. У дипломному проекті розглядається вплив «витримки» (стабілізації деформацій) при штампових випробуваннях на величину модуля деформації піщаних ґрунтів.

Мета і задачі наукового дослідження. Провести дослідження та порівняти результат штампових випробувань ґрунтів, що випробують, як за методом Державних стандартів України (ДСТУ) так і за вимогами ЄВРОНОРМ.

Об’єкт дослідження, це ґрунтова подушка з ущільненого ґрунту на будівельному майданчику.

Предмет дослідження. Вплив зміни витримки ступені навантаження на величину модуля деформації в однакових діапазонах тиску.

Задачі дослідження.

1. Пошук оптимального часу витрати ступені навантаження. Розглядаються такі методи випробувань:

- «класичний» за ДСТУ Б В.2.1.7-2000 Ґрунти. Методи польового визначення характеристик міцності і деформованності.

-за ЄВРОНОРМАМИ (Eurocode 7 EN 1997-1: 2004, IDT) Геотехнічне проектування.

2. Порівняння отриманих результатів взаємозалежності тиску на величину кінцевого осідання тестового фундаменту.

3. Методи дослідження:

-аналітичний, на основі літературних джерел .

-практичний метод, на основі результатів натуральних випробувань штампи в реальних ґрунтових умовах.

Наукова новизна. Виявлення ефективного часу витримки на кожні окремі взяті ступені навантаження.

Практична цінність – застосування отриманих результатів даних, дозволить скоротити час випробувань ґрунтів штампами з однієї доби до однієї години.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

ВСТУП

Норми України передбачають проводити випробування основ із стабілізацією деформацій. Коли швидкість осідання штампу не повинна перевищувати заданої величини осідання 0,1 мм-а 0,5 -2 години спостереження. Це означає на практиці, що при доведенні загального навантаженнями на штамп 0,5 МПа навіть для дуже щільних ґрунтів термін проведення досліду складатиме не менш 6-8 годин. Отже виникає питання, що до можливостей прискореного проведення випробування та необхідності оцінки впливу швидкості завантаження ґрунтів на кінцевий результат, тобто на величину модуля деформації.

ОСНОВНЕ

Діючими на сьогодні нормами передбачається проведення випробувань штампами площею 2500, 5000, 10000 см². Науковці у всьому світі [література] шукають шляхи пришвидшення проведення випробувань. Та забезпечення достовірних результатів.

Модуль деформації ґрунту E- найважливіша з характеристик ґрунту основи, який використовується для розрахунку осідання при проектуванні будівель та споруд. Стандартна методика за встановленими нормами при штампових випробуваннях, дозволяє моделювати роботу грантової основи в непорушному природньому стані і вважати результати дослідження модуля деформації точним і наближеним до реальної роботи грантової основи під навантаженнями від будівлі або споруди.

Інші методи Визначення модуля деформації E:

- 1. Польові методи
 - А. Статичне зондування (СРТ)
 - Б. Пресіометрія.
 - В. Динамічне зондування

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

2. Лабораторні методи:

А. Компресійні випробування

Б. Випробування в стабілометрах

I. Польові методи.

5.2.1 Штампові випробування

Штампові випробування для визначення модуля деформації E це є основа, база по відношенню до якої ґрунтується інші способи визначення модуля деформації E.

Цей метод використовується як моделювання системи взаємодії основи з фундаментом, з метою визначення припустимого навантаження на ґрунт. Зараз випробування штампом стандартизоване для визначення модуля деформації ґрунту. Випробування проводять у свердловинах, а також у порожнині оболонок круговим штампом $A = 600...900 \text{ см}^2$. Переважно випробування проводять з відмітки низу шурфу або дна котловану. Використовуючи кругові та квадратні штампи площею від 2500 для міцних і до 10 000 см^2 для слабких ґрунтів. Схема установки для штампового випробування наведена на (рисунку 1).

Схема польових штампових випробувань:

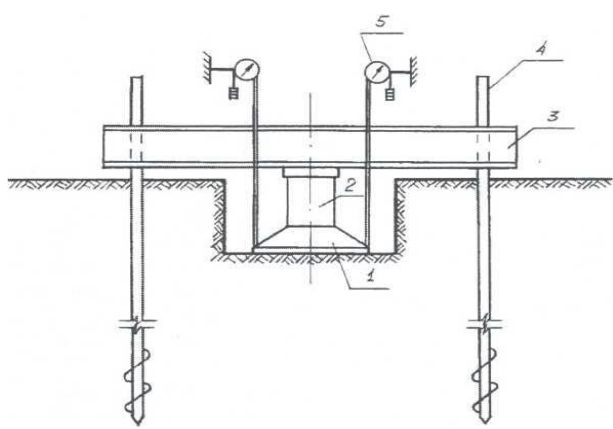


Рис. 1 1-штамп; 2-домкрат; 3-упорна балка; 4-анкери; 5- вимірювач деформацій

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Кожен рівень навантаження витримують до величини умовної стабілізації осідання, що приймається 0,1 мм за 2 години для піщаних ґрунтів і 6 годин для глинистих. Вантаження проводять до появи тріщин або випору ґрунту з-під штампа. Для кожного рівня навантаження визначають осідання, що стабілізувалося, і будують графік залежності $S=f(p)$

Глибина установки штампу, м	Площа штампу, м ²	Повне осідання штампу S, мм при ступені навантаження p, кПа								Ґрунт осони	Щільність ґрунту, ρ, г/см ³
		50	100	150	200	250	300	350	400		
3,0	1,0	0,55	1,2	3,0	6,2	11,5	17,92	25,07	33,23	пісок	1,61

Для визначення модуля деформації ґрунтів E(МПа) використовують графіки залежності осідання від тиск, на якому виділяють лінійну ділянку, проводять через нього дотичну і обчислюють модуль деформації, використовуючи рішення теорії пружності за формулою, отримана Шлейхером:

$$E = (1 - \nu^2) * k_p * k_1 * D \frac{\Delta p}{\Delta s},$$

де ν - коефіцієнт Пуассона що приймається:

піски і сипіски -0,30;

суглинки- 0,35;

глини-0,42;

великоуламкові ґрунти-0,27;

k_p - коефіцієнт, що приймається залежно від заглиблення штампу h/D ($k_p=1$ при випробуваннях ґрунтів штампами у шурфах);

h -глибина розміщення штампу відносно поверхні ґрунту, см

D -діаметр штампу, см;

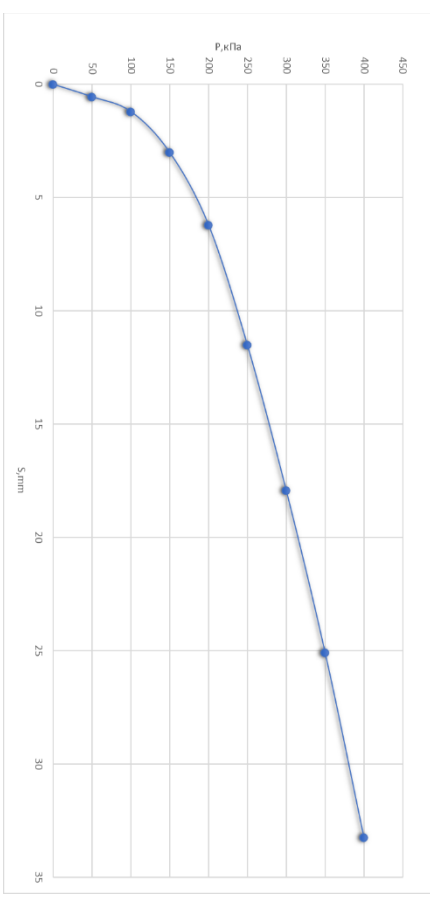
Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

k_1 -коефіцієнт, який приймається 0,79 для жорсткого круглого штампю;

Δp -приріст тиску на штамп, МПа: $\Delta p = p_n - p_0$;

$\Delta s = S_n - S_0$ - приріст осідання штампю, що відповідає Δp , см і визначається за осередненою прямою.



Графік залежності $S=f(p)$

Визначаємо модуль деформації ґрунту E, Мпа, за таких умов:

$p_0 = 100 \text{ кПа}, p_n = 200 \text{ кПа};$

$p_0 = 100 \text{ кПа}, p_n = 300 \text{ кПа};$

$p_0 = 200 \text{ кПа}, p_n = 300 \text{ кПа};$

$p_0 = 300 \text{ кПа}, p_n = 400 \text{ кПа};$

$p_0 = 1,61 * 9,81 * 3,0 = 47,238 \text{ кПа}, p_n = 100 \text{ кПа}$

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата



Обробка отриманих результатів

На даному етапі відбувається обробка результатів, отриманих в ході випробування ґрунтів методом впливу на них статичними навантаженнями. В результаті розрахунків отримують кількісний показник модуля деформації ґранту. При випробуванні ґрунтів за методикою snv 670319 ,при обробці результатів штампових випробувань використовують коефіцієнт постелі

$$K = \frac{P}{S} = \frac{P}{s_2 - s_1},$$

де P-тиск на штамп, МПа,
S-приріст осідання штамп

5.2.2 Огляд польових методів у визначенні модуля ґрунтів за методикою Eurocode EN 7.1 Тест навантаження на штамп

Для проектування неглибоких фундаментів необхідно знати несучу здатність ґрунту на бажаній глибині. Випробування навантаження на штамп проводиться на місці, щоб визначити граничну несучу здатність ґрунту на бажаній глибині. Дані випробування на навантаження на штамп є корисними для підтвердження проектних

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

припущень, зроблених під час випробувань ґрунту, або можуть бути використані як проектний параметр.

Випробування навантаженням на штамп - це польове випробування, яке проводиться для визначення граничної несучої здатності ґрунту та ймовірного осідання при заданому навантаженні. Це випробування дуже популярне при виборі та проектуванні фундаменту неглибокого закладання. Для проведення цього випробування штамп ставлять на потрібну глибину, потім поступово накладають навантаження і реєструють розрахунок за кожне збільшення навантаження.

В один момент осідання відбувається швидкими темпами, загальне навантаження до цього моменту обчислюється і ділиться на площу штампу, щоб визначити граничну несучу здатність ґрунту на цій глибині. Наступним кроком граничну несучу здатність ділять на коефіцієнт міцності (зазвичай 2,5 - 3), щоб визначити безпечну несучу здатність.

Пристрій для випробування навантаження на штамп необхідний для проведення випробування.

- жорсткий штамп; гідравлічний домкрат та насос;
- балка для витримування реакції або ферма;
- циферблатні датчики, манометр, завантаження для колон;
- необхідне обладнання для завантажувальної платформи, штатив, нівелір

Проведення випробування:

Викопується випробувальний шурф на потрібну глибину. Розмір шурфу повинен бути принаймні в 5 разів більший за розмір випробувальної тарілки (Вр).

У центрі шурфу створюється невеликий отвір або западина. Розмір отвору такий же, як розмір штамп. Нижній рівень отвору повинен відповідати рівню фактичного фундаменту. Глибина отвору створюється такою, що відношення глибини до ширини отвору дорівнює відношенню фактичної глибини до фактичної ширини фундаменту.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Сталева-плита використовується як несуча плита, товщина якої повинна бути не менше 25 мм, а діаметр може варіюватися від 300 мм до 750 мм.

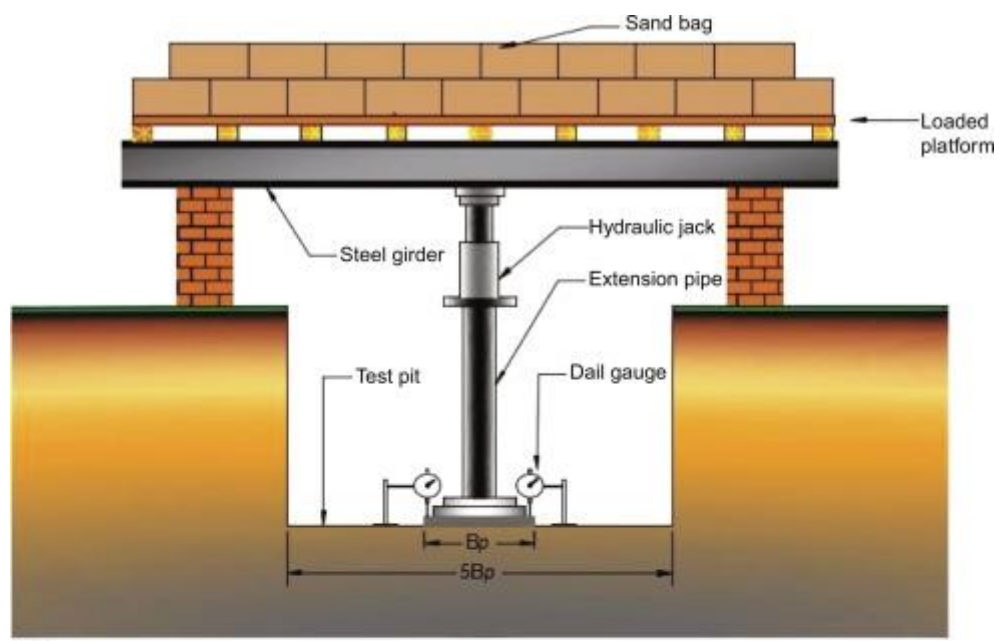
Плита може бути квадратною або круглою. У центрі плити розміщується колона або подовжувальна труба.

Навантаження передається на шиту через центрально розміщену колоні).

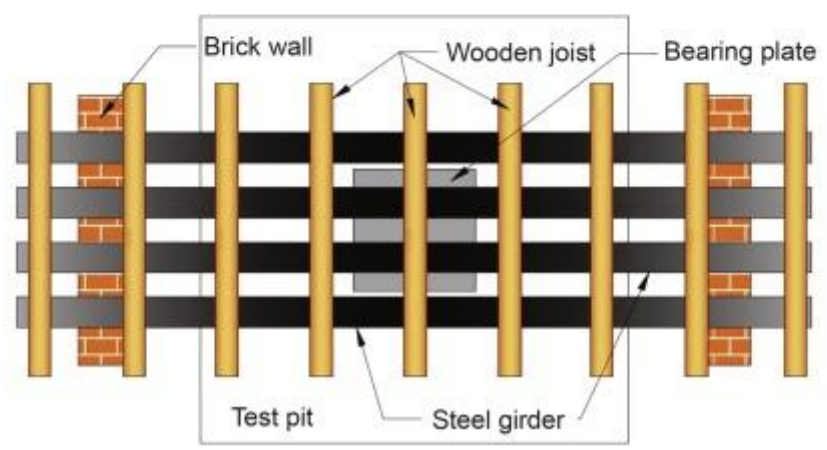
Навантаження може переноситися на балку або ферму статичним навантаженням.

Розрахунок несучої здатності за випробуванням навантаження штампом.

Після збору польових даних малюється крива розрахунку навантаження. Це логарифмічний графік, де накладене навантаження наноситься на вісь X та осідання на вісь Y.



(A)



(B)

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Рис. 1.2. Схема конструкції випробування навантаження штампом.

З графіку виходить граничне навантаження для штамп, яке є відповідним навантаженням для осідання однієї п'ятої ширини штамп.

Коли точки нанесені на графік, крива порушується в одній точці.

Відповідне навантаження до цієї точки розриву вважається граничним навантаженням штамп.

Граничну несучу здатність можна розрахувати за граничним навантаженням на штамп. Потім граничну несучу здатність ділять на відповідний коефіцієнт безпеки, щоб визначити безпечну несучу здатність ґрунту від фундаменту.

5.3 Дослідження ґрунтів методом статичного зондування

Один з польових методів визначення модуля деформації, це дослідження методом статичного зондування.

Щоб уникнути помилок при виборі фундаментної конструкції та глибини закладки необхідно мати ключові параметри ґрунтів:

- Однорідність простягання та глибини пластів;
- Потужність, властивості міцності та стійкість до деформування кожного шару;
- Глибина, на якій знаходяться слабкі, штучно створені та специфічні пласти;
- Наявність поверхневих вод.

Польові випробування ґрунтів методом статичного зондування виконуються при наступних задачах:

- Проектування фундаментну конструкцію пальового типу;
- Виконати розрахунок несучі здібності різних видів паль;
- Визначити щільність пісків, що залягають у ґрунтах;

Формат А 4
 Копіював
 Зам. інв. №
 Підпис і дата
 Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			



рис. 2.1 проведення статичного зондування

Визначення характеристик

Типи ґрунтів чи масивів визначаючи характеристики та їх діапазони визначень пісків, модуль деформації $E_0=3q_c$, мають обмеження чи початкові умови, окрім алювіальних та флювіогляціальних при значенні $q_c=2...20$ МПа. При початкових умовах значенні алювіальних та флювіогляціальних при значенні $q_c=2...20$ МПа, визначені діапазони $E_0=1,3273q_c+14,4$. Для усіх генетичних типів при $q_c=1,5...26$ МПа (з інтерполяцією поміж загальними значеннями).

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

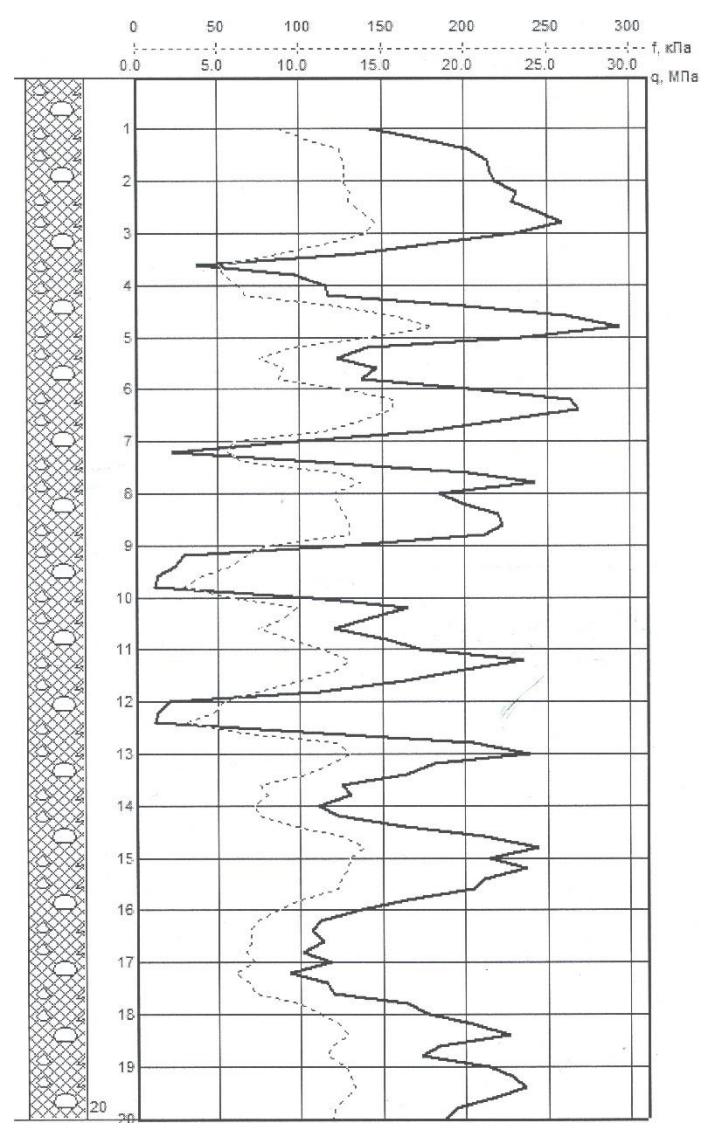


рисунок 2.2 огляд результатів випробування

5.4 Випробування на проникнення конуса (СРТ)- аналог статичного зондування зондом II типу

Випробування на проникнення конуса (СРТ) що зазначено у EN 1997-1, 3.3.10.1 та згідно з ENV 1997-3.3, складається з пенетрометра, що вертикально просувається в ґрунт із відносно постійною швидкістю проникнення 2см/сек.. пенетрометр містить ряд стрижнів, що закінчуються наконечником пенетрометра, що складається з конуса і циліндричного валу.

Під час проникнення вимірюється опір конуса і місцеве тертя на гільзі (фрикційній гільзі), розташованій у циліндричному валу. Для подальшої оцінки використовують опір конуса q_c (опір проникненню Q_c , поділений на

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

площу перерізу конуса A_s) та місцеве одиничне тertia поверхні f_s (сила тertia Q_s , що діє на гільзу, поділена на його площу A_s) та використовуються для подальшої оцінки.

Відповідні конуси мають вимірювальну здатність до 120 МПа. Для порівняння, опір проникненню конуса зазвичай низький у когезійних ґрунтах; значення 5 МПа вже може характеризувати ґрунт дуже жорсткої консистенції, а значення $q_c < 1,5$ МПа може свідчити про тверду до жорсткої консистенції. Однак це означає, що «універсальний конус» повинен мати вимірювальну потужність від 1,5- 120 МПа, що навряд можливо.

Рекомендується класи конусів різної вимірювальної потужності, залежно від необхідного використання. «Хоча електричні конуси з можливістю вимірювати тиск води в порах і без нього належать до сучасного стандартного обладнання, наступні додаткові вимірювальні прилади, які стали можливими завдяки швидкій розробці датчиків, були впроваджені для практичного застосування протягом останніх десяти років [3]:

- Конуси для сейсмічних вимірювань
- Конуси з тискометрами
- Акустичні конуси
- Конуси для вимірювання проникності
- Конуси з рідкими пробовідбірниками для отримання порової рідини для хімічних досліджень
- Конус для вимірювання електропровідності/опору
- Конуси для радіометричних вимірювань
- Конуси із вбудованими камерами
- Вібраційні конуси

Хід випробування на проникнення конусу:

Бурова установка для випробування на проникнення конуса вдавлює сталевий конус (шириною близько 32 мм) в землю, як правило, до 20 м нижче поверхні або до тих пір, поки конус не досягне твердого шару.

Формат А 4

Копіював

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Сталевий конус містить електрону вимірювальну систему, яка реєстру опір наконечника та тертя втулки.

Коли конус вдавлюється в землю, ґрунт реагує різним ступенем опору. Цей опір реєструється за допомогою датчиків сили в наконечнику.

Одночасно, коли датчики реєструють опір на наконечнику конуса, датчики в муфті тертя реєструють тертя втулки вздовж довжини 100 мм. Деякі конуси також мають датчик парової води, який реєструє тиск води в ґрунті. Ці показники можуть бути використані для визначення реакції підземних вод, коли конус проштовхується через ґрунти.

Тест на проникнення в конус зазвичай триває від 30 хвилин до трьох годин.

Коли конус вдавлюється в землю, вимірювання постійно надсилаються назад у бурову установку та записуються у комп'ютер .

Метою оцінки результатів випробувань конусового пенетрометра є в основному така ж, як і для результатів динамічного зондування та стандартного тесту на проникнення.

Основною метою є якісна оцінка наземних шарів (разом із результатами ключових свердловин). Однак у цьому випадку чутливість більша, ніж у динамічних пенетрометрів.

Можливість вимірювання місцевого одиничного бічного тертя f_s , на фрикційній гільзі, на додаток до опору проникненню конуса q_c . Подальші дослідження продемонстрували, що точність прогнозування можна покращити, скориставшись скоригованим опором проникнення конуса q_t , або самим тиском парової води замість q_c .

Сьогодні електричний конус є найбільш вживаним обладнанням у всьому світі. Один із прикладів цього показаний, як правило, конус має площу поперечного перерізу 10 cm^2

Формат А 4

Копіював

Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

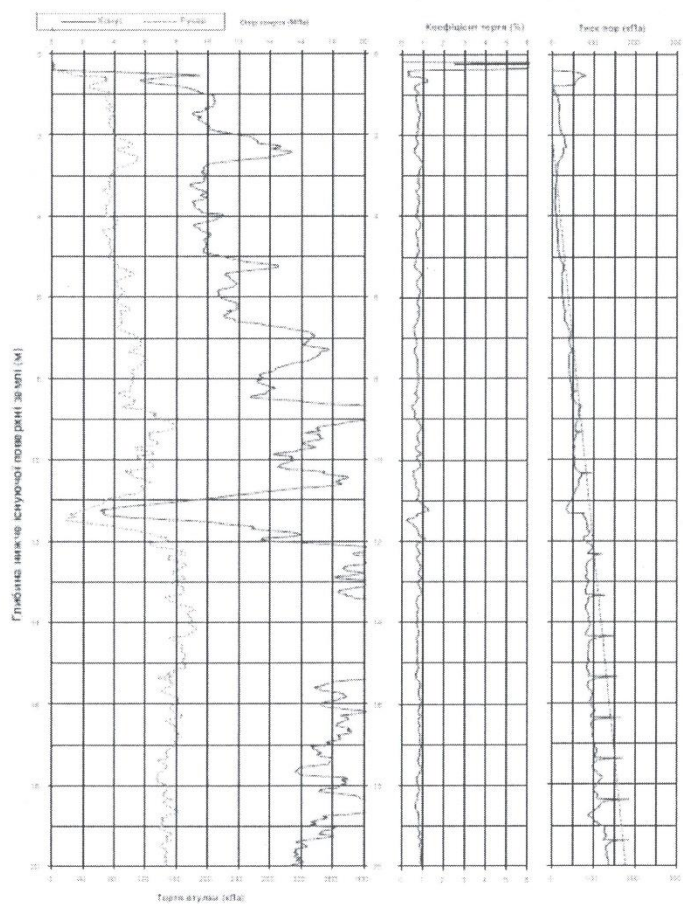


рис. статичного зондування

На протязі останніх років конус площею перерізу 15 см² (за ним послідовно стержнів з площею поперечного перерізу 10 см²) також був застосований для збільшення глибини проникнення та точності вимірювання, а також для включення інших вимірювальних приладів в конус. Порівняно з електричним конусом, інше обладнання, наприклад, механічний конусний пенетрометр, використовується зараз рідко [3]

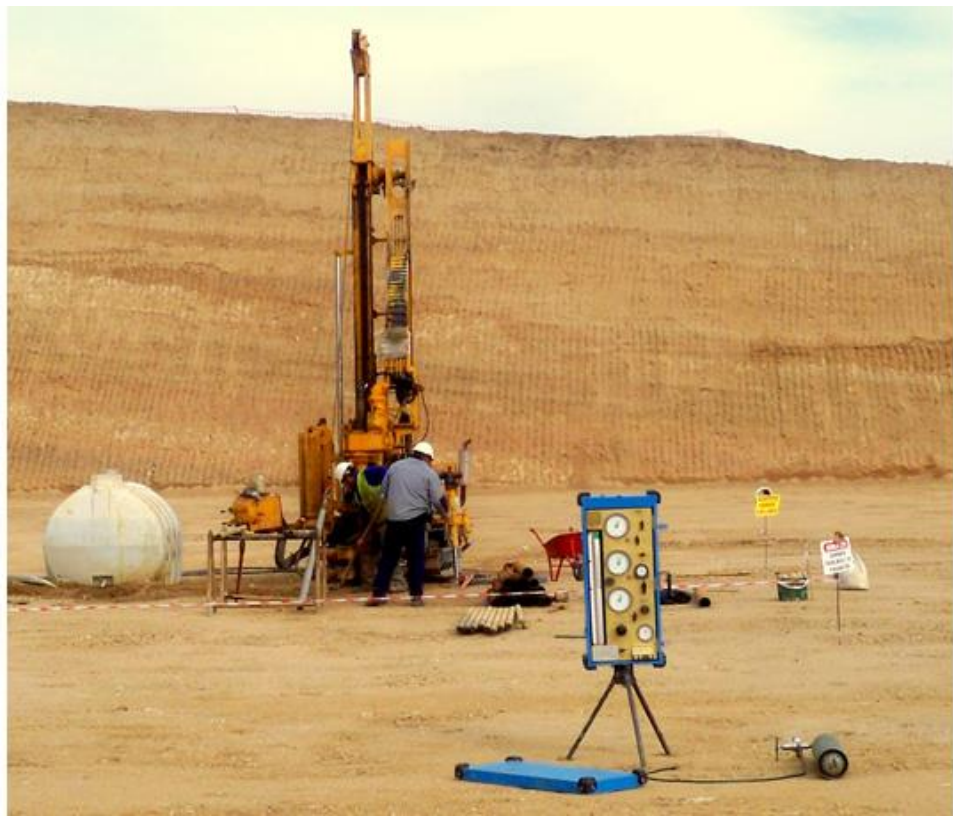
5.5 Пресіометрія

Пресіометричний метод є різновидом методу випробування ґрунтів статичними навантаженнями, та має перевагу у додаткові можливості

- визначення міцносних властивостей ґрунтів;
- визначення деформаційних і міцносних властивостей особливих різновидів ґрунтів - водонасичених, слабких, просадкових;
- розширення можливостей польової дослідної техніки (можливість проведення зсувних випробувань і ін.).

Формат А 4	Копіював
№ док.	Зам. №
Підпис і дата	
№ док.	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата



методика цих досліджень аналогічна за проведення штампових досліджень. Тиск, що постійно збільшується передають на стінки свердловини з виміром їх переміщень.

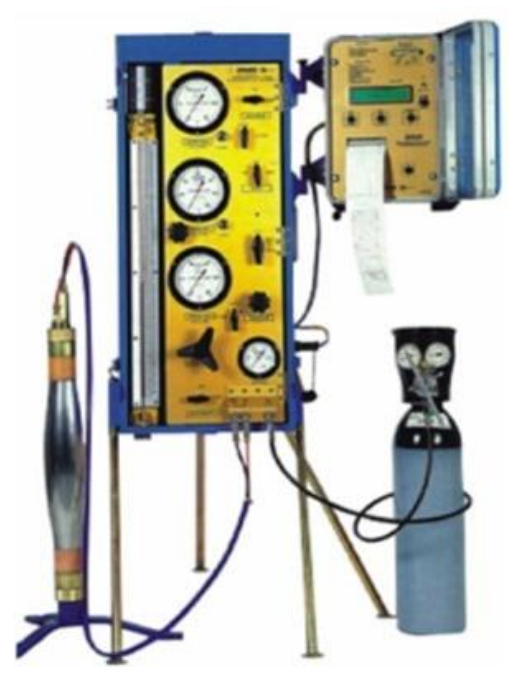
Пресіометр використовується для визначення співвідношення деформації напруги на місці ґрунту шляхом його закачування в свердловину певної глибини. Він розроблений компанією Menard з Франції, тому його також називають пресіометром Menard. З цих співвідношень у стані спокою можна визначити горизонтальний тиск ґрунту на ґрунт, модуль пружності ґрунту тощо. Перевірка ґрунту за методом пресіометра є дуже швидким і простим способом визначення співвідношення напруги та деформації ґрунту на місці. Результати, отримані цим тестом, корисні для проектування фундаментів. Пресіометр складається з трьох частин: зонду, НКТ, пристрій управління.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.



Зонд складається з трьох комірок, розташованих одна над одною, як показано на малюнку. Всі три камери надувні. Середня комірka - це вимірювальна комірka або основна комірka, яка заповнюється водою під час тестування. Дві інші камери, які знаходяться у верхній і нижній частині вимірювальної комірki, відомі як захисні комірki, які захищають основну комірku від кінцевих ефектів, викликаних кінцевою довжиною кабелю.

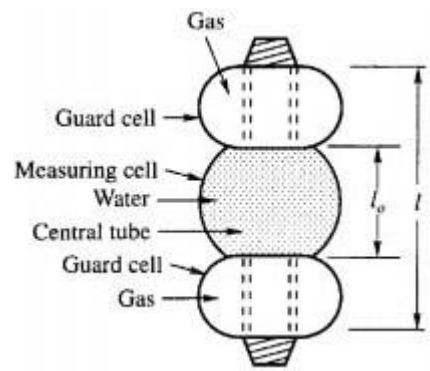


Весь пристрій зонда, як правило, захищено металевим екраном, як показано на малюнку. Для закачування води та газу в вимірювальну комірku та захисні комірki через три комірki проходить жорстка порожниста труба. Блок керування встановлюється поблизу свердловини і з'єднується з трубами

Формат А 4	Підпис і дата	Зам. інв. №
	Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

порожнистими кабелями для контролю тиску в осередках шляхом перекачування води та газу, а також для зчитування результатів тесту.



Процедура тестування складається з трьох кроків:

-Буріння свердловини

Розташування зонда в стовбурі стовбура

Для буріння свердловини пресіометра Менара не використовується. Для буріння свердловини використовується окреме бурове обладнання, бажано таке, яке найменше порушує ґрунт під час буріння. Діаметр свердловини має бути від 1,03 до 1,20 діаметра зонда.

$$1,03D_p < D_h < 1,20D_p$$

Існують різні позначення для діаметра свердловини щодо діаметра зонда та довжини вимірювальної комірки (l_0) і зонда (L), які наведені в таблиці нижче.

Позначення діаметра свердловини	Діаметр зонда (мм)	Довжина вимірювальної комірки (l_0) (мм)	Довжина зонда (L) (мм)	Номінальний діаметр свердловини (мм)	Максимальний діаметр свердловини (мм)
AХ	44	360	660	46	52
BХ	58	210	420	60	66
CХ	70	250	500	72	84

Формат А 4

Копіював

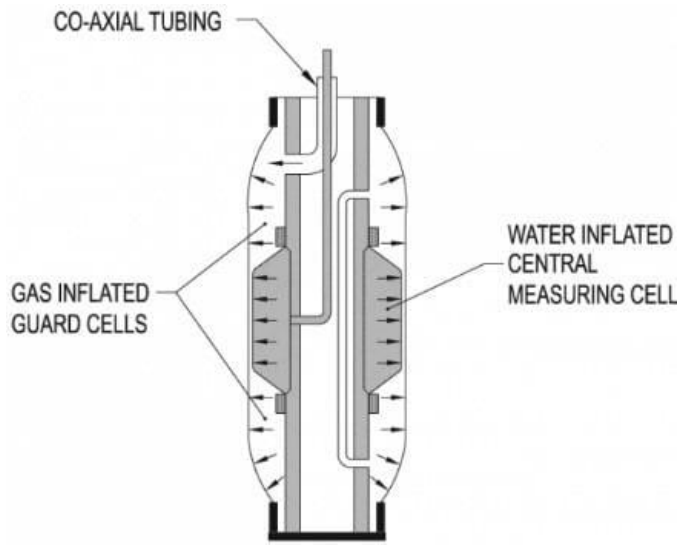
Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Після свердління отвору зонд опускається на необхідну висоту за допомогою тросів. Опустити зонд слід повільно, не зачіпаючи навколишній ґрунт і сам апарат. Після досягнення необхідної висоти зонд фіксується за допомогою затиску.



Після позиціонування зонда наступний крок заповнити комірки зонда водою та газом. Ця дія виконується за допомогою блоку керування пресіометра. Відкриваються клапани блоку керування, які пропускають воду в вимірювальну комірку та газ у захисні комірки відповідно. У вимірювальній і захисній камерах підтримується однаковий тиск. Тепер за допомогою вимірювальної комірки тиск прикладається до ґрунтової стінки свердловини. Застосування тиску можна здійснити будь-яким із двох методів, а саме:

- Метод приросту еквівалентного тиску
- Метод еквівалентного приросту об'єму

Метод еквівалентного приросту тиску, у якому певний час (зазвичай одна хвилина) і значення приросту тиску фіксуються для цього часу. Після закінчення часу відзначається зміна гучності. Подібним чином застосовуються ті самі прирости тиску протягом наступної однієї хвилини часу та відзначається зміна об'єму. Цей процес повторюється до досягнення обмеженого тиску. Загалом достатньо десяти однакових приростів тиску протягом 10 хвилин, щоб досягти граничного тиску. Метод збільшення

Формат А 4	Зам. інв. №
	Підпис і дата
Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

еквівалентного об'єму, у цьому методі об'єм зонда збільшується на 5% для кожного збільшення. Після кожного приросту датчик утримують постійним протягом 30 секунд. Через кожні 30 секунд записуються показники тиску. Зрештою, читання допоможе отримати криву деформації напруги ґрунту. Цей тест можна проводити для кожного інтервалу в 1 метр між

Проведення тесту

За критерій стабілізації для радіальних пресіометрів приймається швидкість збільшення радіуса свердловини, що не перевищує 0,1 мм за визначений відрізок часу.

У залежності від способу досліджень (швидкий чи повільний) часовий критерій може значно змінюватися (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1

Критерії стабілізації для радіальних пресіометрів:

Спосіб досліджень	"повільний"	"повільний"
Ґрунти:	15 хв.	3 хв.
піщані	15 хв.	3 хв.
пилувато-глинисті	30...60 хв.	6 хв.
мули	90 хв.	10 хв.

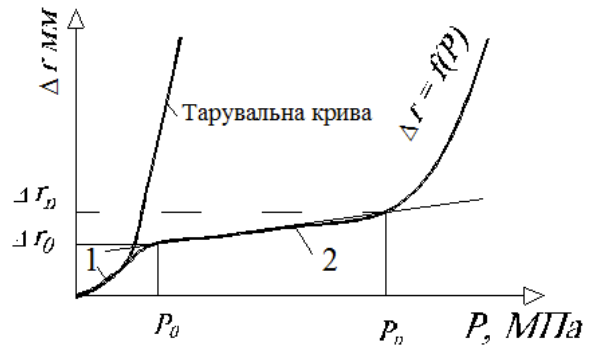


Рис.3.1. Графік пресіометричних випробувань

При закінченні дослідження роблять графік залежності $\Delta r = f(P)$. Ділянку 1 (рис. 3.1) не включають у розрахунок внаслідок того, що оболонка ще не повністю контактує з ґрунтом.

на ділянці 2 модуль деформації E визначається за формулою

$$E = K_r r_0 \Delta P / \Delta r;$$

де K_r - коригувальний коефіцієнт;

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

$r_0 = r_{пр} + Dr_0$ - початковий радіус свердловини (см);

$r_{пр}$ - радіус пресіометра;

Δr_0 - збільшення радіуса пресіометра, що відповідає P_0 ;

ΔP - збільшення тиску на стінку свердловини між двома точками, узятими на осередненій прямій, МПа;

Δr - збільшення переміщення стінки свердловини (по радіусу), відповідне ΔP , см.

Переваги даного методу:

- компактність і транспортабельність установок;
- можливість проведення досліджень нижче РПВ;
- висока швидкість проведення досліджень у прискореному режимі;
- можливість проведення досліджень в декількох горизонтах в одній свердловині;

Мінуси методу:

- обмеження по ґрунтах (виключаються великоуламкові та мерзлі);
- обмежена глибина випробувань (до 15 м);
- жорсткі вимоги до умов проведення дослідів;
- занижені значення отримуваних деформаційних характеристик.

5.6 Динамічне зондування

Зондування – це експрес-метод польових досліджень властивостей нескільких ґрунтів, що полягає в задавлюванні чи забиванні в них металевого стрижня малого діаметра з спеціальним наконечником-зондом. За величиною опору ґрунту вдавлюванню зонда визначають характеристики ґрунту:

- а) однорідність;
- б) щільність;
- в) деформаційні властивості;
- г) міцносні властивості ґрунту.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

За допомогою зондування можна також визначити:

- а) зміну розрізу по глибині;
- б) розташування слабких лінз і слоїв;
- в) ступінь зміцнення та ущільнення штучних ґрунтів (насипних, намивних);
- г) несучу здатність паль.

динамічне зондування (ДЗ)- забивання зонда вільно падаючим молотом чи безпружинним вібратором (маса молота та висота його скидання регламентується ДСТУ).

При динамічному зондуванні використовуються такі прилади та устаткування:

-Динамічний зонд: ковадла повинні бути жорстко закріплені на направляючому стрижні; нижня ковадла також повинна бути жорстко закріплена на подовжувачах. Маса нижнього ковадла повинна бути від 1,5 до 1,8 кг. Сукупна маса ковадла і направляючої штанги не повинна перевищувати 5,0 кг.

-Подовжувачі довжиною 1000 мм ±10 мм. Стрижні повинні бути прикріплені один до одного за допомогою зовнішніх муфт.

Проведення дослідження

(а) Нижній кінець зонда повинен спиратися на землю в місці випробування, при цьому перший подовжувач і направляючий стрижень повинні бути у вертикальному положенні.

(б) Молоток повинен бути піднятий, щоб упертися у верхню ковадло, і йому дозволено вільно падати. Він не повинен бути з'єднаний з об'єктами, які можуть впливати на його прискорення та уповільнення, і повинен бути нерухомим у верхньому положенні. Падіння має бути 300 мм ± 5 мм.

(с) Для забивання зонда в землю слід використовувати молоток зі швидкістю від 20 до 60 ударів на хвилину.

(d) За потреби додаються додаткові подовжувальні стрижні. Стрижні повертаються за годинниковою стрілкою на один повний оборот кожного

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

разу, коли додається стрижень, щоб забезпечити герметичність гвинтових з'єднань.

(e) Підрахунок ударів для кожних 100 мм проникнення має бути записаний, або у разі відмови відстань проникнення для 50 ударів молотка. Перерви, що перевищують 5 хвилин, мають бути записані.

(f) Якщо на зонді зустрічається будь-яка перешкода, яку не можна пробити на глибину більше 100 мм за допомогою 100 ударів молотка, тоді цей зонд вважається таким, що отримав відмову, і випробування має бути припинено.



По закінченню дослідження фіксується наступне:

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

- (a) Кількість ударів на кожні 100 мм проникнення або при відмові відстань проникнення для 50 ударів молотка.
- (b) Перерви понад 5 хвилин.
- (c) Запис динамічного датчика про те, що тест було проведено відповідно до ВИМОГ.

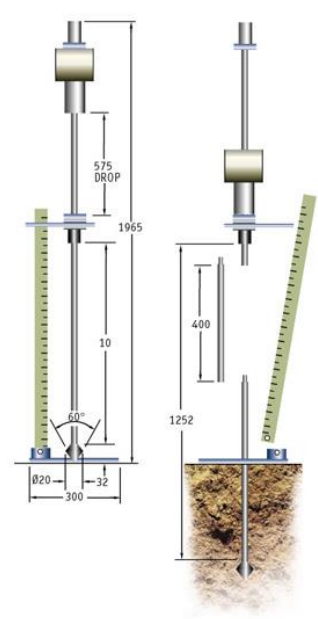


рис.4.2 Випробування динамічним конусним пенетрометром

Ці випробування мають наступні переваги: швидкість у виконанні, простота використання, низька ціна, можливість забезпечити безперервний профіль ґрунту, ідентифікація тонких шарів ґрунту, розрізнення зв’язних і незв’язних ґрунтів, дозволяє отримати геотехнічні параметри ґрунту шляхом засоби кореляції і, нарешті, це дозволяє оцінити зміну ступеня консистенції / потовщення досліджуваних ґрунтів з дециметричною точністю.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

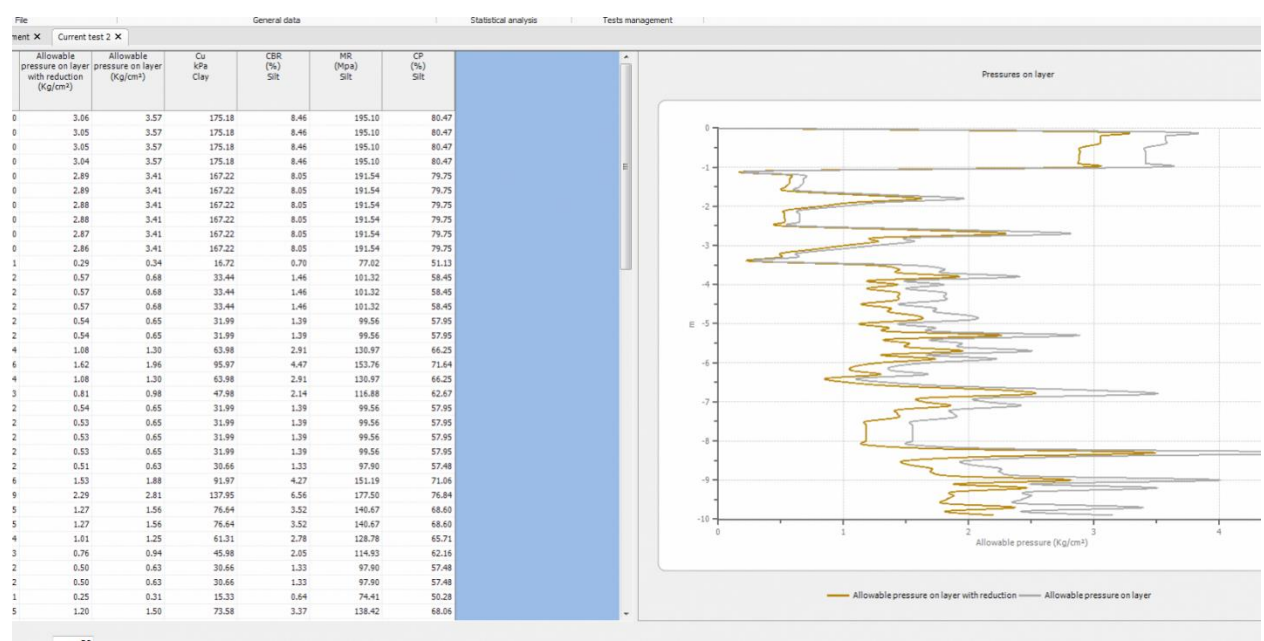


рис 4.3 Таблиця та графік допустимих тисків, взяті з програмного забезпечення Geostru Dynamic Probing.

Основним показником при цьому методі зондування є умовний динамічний опір ґрунту P_D (МПа)

$$P_D = \frac{AK\Phi n}{h}$$

де A - питома енергія зондування в H/cm (визначається по таблиці ДСТУ);

K - коефіцієнт, який враховує втрати енергії при ударі молота об ковадло та втрати на пружні деформації штанг (визначається по таблиці ДСТУ);

Φ - коефіцієнт, який враховує втрати енергії на тертя штанг об ґрунт (визначається дослідним шляхом);

n - кількість ударів молота в заставі (в одній серії ударів);

h - глибина занурення зонда за одну заставу, cm .

У залежності від величини P_D установки поділяються на такі:

$P_D < 0,7$ - легкі;

$0,7 < P_D \leq 17,5$ - середні (основні);

$P_D > 17,5$ - важкі.

Формат А 4

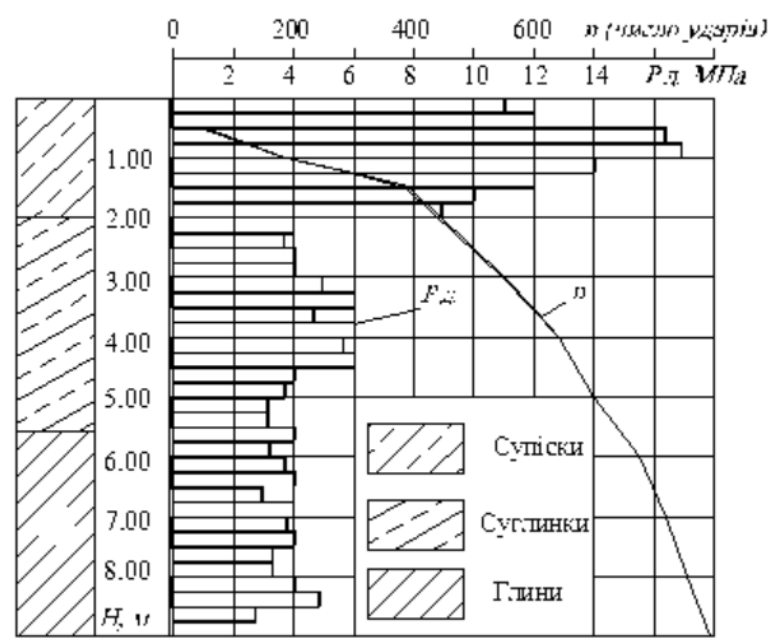
Копіював

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата



Згідно з ДСТУ Б В.2.1-9-2002 "ґрунти. Методи польових випробувань статичним і динамічним зондуванням" вимоги до наконечника зонда такі: діаметр конуса - 74 мм, кут при вершині - 60°, висота скидання молота 30...100 см, маса молота 60...120 кг. При проведенні дослідів реєструється число ударів, необхідне для занурення конуса на 10 см.

Рис.4.4. Графіки результатів динамічного зондування
Обробка результатів динамічного зондування.

Результати дослідів оформляються у вигляді безперервного ступінчастого графіка зміни по глибині динамічного опору ґрунту R_d , або числа ударів n на 10 см заглиблення конуса. Отримані графіки порівнюються з геологічним розрізом найближчої свердловини.

За даними зондування можливо визначити:

- а) піски за щільністю складу (табл. 4.5);
- б) міцності властивості пісків;
- в) деформаційні властивості (модулі деформації):
 - для пісків - з спеціальних таблиць;
 - для суглинків і глин $E = 6 R_d$.

Дані для визначення щільності пісків при динамічному зондуванні конусом-зондом за значеннями R_d

Формат А 4

Копіював

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Грунт	Щільність ґрунтів		
	середньої щільності	щільні	
Піски крупні і середньої крупності (незалежно від вологості)	$R_d < 5$	$5 \leq R_d \leq 15$	$R_d > 15$
Піски дрібні (незалежно від вологості)	$R_d < 4$	$4 \leq R_d \leq 12$	$R_d > 12$
Піски пилюваті, мало вологі	$R_d < 3$	$3 \leq R_d \leq 10$	$R_d > 10$
Піски пилюваті, насичені водою	$R_d < 2$	$2 \leq R_d \leq 70$	$R_d > 7$

Таблиця №4.5 Дані для визначення щільності пісків при динамічному зондуванні конусом-зондом за значеннями R_d

II. Лабораторні методи

5.3.1 Компресійні випробування зразків ґрунту

За допомогою компресійних випробувань можна дослідити відносно мало вивчену структурну міцність ґрунтів з водно-колоїдними і кристалізаційними зв'язками. Компресійні випробування дозволяють отримати характеристики стиснення при циклічних навантаженнях ґрунтів основи, а також отримати і проаналізувати гістерезисні петлі на компресійних графіках.

Компресійні випробування на сьогоднішній день у широкому спектрі застосовуються у лабораторіях для визначення характеристик деформаційних властивостей ґрунту, як в нашій країні так і зарубіжжям. При цьому, випробування ґрунтів на компресійну стисливість є найбільш тривалими серед всіх лабораторних методів дослідження ґрунтів.

Зразок ґрунту поміщається в жорстку металеву обойму кільцевої форми, навантажується за допомогою жорсткого металевого штампа. Під дією цієї сили в зразку виникають стискаючі напруження, що викликають ущільнення ґрунту та осадку штампа. [5, с. 26]

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата



Слід зазначити, що у зарубіжній практиці використовується не компресійний, а одометрический модуль деформації E_{oed} (за Єврокодом 7) Компресійний модуль E_{oed} залежить від рівня напружень (рис. 5.1). прийнята степенева функція залежності E_{oed} від тиску компресії σ_1

$$E_{oed} = E_{50}^{ref} \left(\frac{\sigma_1}{p_{ref}} \right)^m$$

де E_{oed} – значення модуля при базовому тиску
 $\sigma_1 = p_{ref}$; p_{ref} – базовий тиск;
 m – показник степеневої функції,
 E_{50} та E_{oed} є параметрами зсувної і об’ємної пластичності

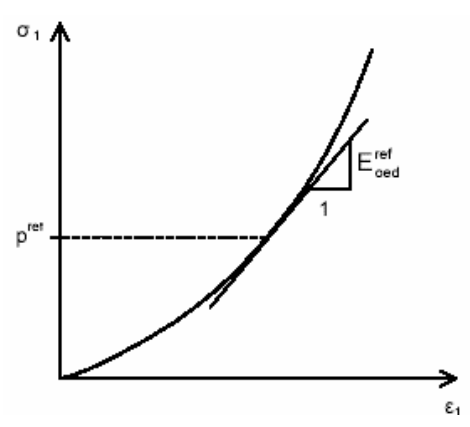


рис 5.1 Графік компресійного випробування

Область, обмежена на рис. 5.2 поверхнями текучості двох типів, являє собою зону пружної поведінки ґрунту, незалежно від напрямку зміни напруженого стану. При виході напружень на ту чи іншу ділянку поверхні текучості виникають пластичні деформації.

Повна поточна поверхня текучості в просторі головних напружень, що

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

включає розтруб зміцнення при зсуві і шатер зміцнення при стисненні, зображена на рис.

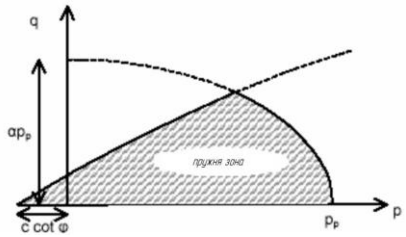


рис 5.2 Графік відображення зони, сформованої поверхнями текучості при зсуві і стисненні.

На нижче зазначеному прикладі, результати компресійних випробувань були використані для визначення тиску попереднього ущільнення σ'_p та коефіцієнта переущільнення OCR. Останній характеризує історію формування ґрунтових відкладень і визначається як відношення максимального у минулому ефективної напруги σ'_p від власної ваги ґрунту до поточної напруги від власної ваги ґрунту σ_v0 (тобто. $OCR = \sigma'_p / \sigma_v0$). Цей показник використовується з метою класифікації глинистих ґрунтів, які в залежності від його значення поділяються на нормально ущільнені ($OCR = 1$) та переущільнені ($OCR > 1$). Поділ ґрунтів на нормально ущільнені або переущільнені дозволяє більш достовірно знаходити їх деформаційні і міцнісні характеристики, тому що в цьому випадку враховується історія їх формування при проведенні лабораторних випробувань. Типові результати компресійних випробувань суглинку першого інженерно-геологічного елемента наведено на рис. 5.3. Середнє з трьох визначень попереднього ущільнення $\sigma'_p = 129$ кПа перевищує напругу від власної ваги ґрунту майже в шість разів. Коефіцієнт переущільнення OCR дорівнює 6. Суглинок перебуває у переущільненому стані.[4]

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

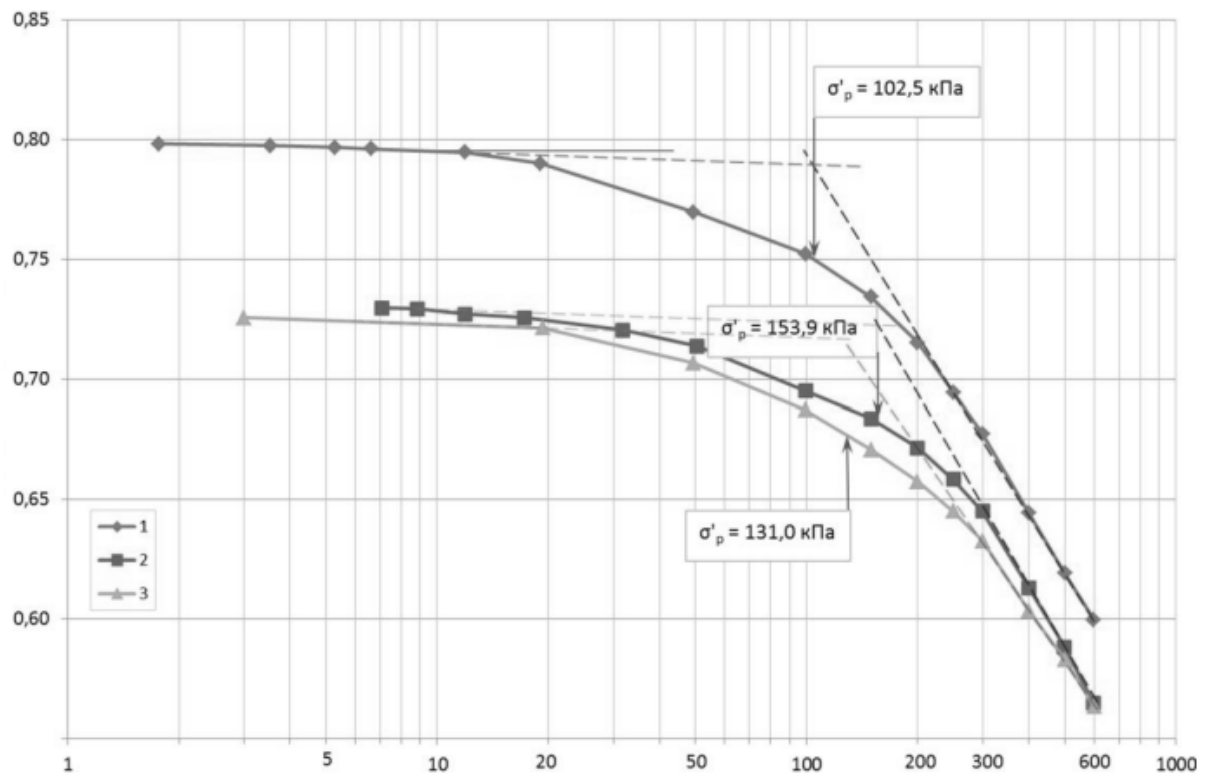


рис.5.3 Компресійні криві в напівлогарифмічному масштабі

5.3.2 Випробування у стабіломітрах

На сьогоднішній день розроблені та застосовуються різноманітні конструкції стабілометрів. Принципова схема одного з найпоширеніших подана на рисунку 6.1. Зразок ґрунту, захищений непроникною еластичною оболонкою, розміщують у камері приладу, заповнену водою або гліцерином.

Вертикальне напруження σ_1 створюється вантаженням нижнього та верхнього штампів, через які із зразка може віджиматися вода. Бічні (радіальні) напруження $\sigma_2 = \sigma_3$ виникають у разі створення в рідині робочої камери гідростатичного тиску. Вимірюються вони манометром, а вертикальні деформації зразка – індикаторами годинного типу

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

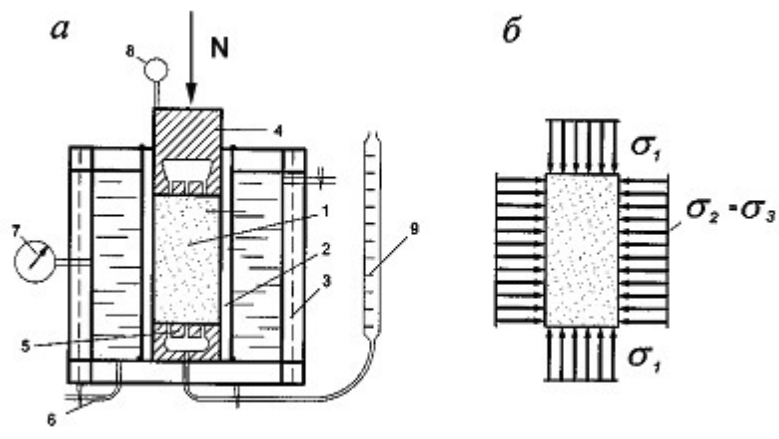


Рисунок 6.1 – Схема гідралічного стабілометра (а) й напружений стан випробовуваного зразка (б): 1 – зразок ґрунту; 2 – оболонка; 3 – стінки камери; 4 – верхній штамп; 5 – нижній штамп; 6 – система створення бічного тиску; 7 – манометр; 8 – індикатор годинного типу; 9 – волюмометр

Горизонтальні деформації визначають за об’ємом рідини, віджатої з робочої камери внаслідок об’ємних деформацій ґрунту (на схемі – відліком за волюмометром). В інших конструкціях деформації визначають за наклеєними на зразок датчиками або спеціальними оптичними пристроями. Важливо, що тут є можливість змінювати визначеним способом напруження $\sigma_1, \sigma_2 = \sigma_3$ (рис. 5.16, б), що характеризується як дослідницька траєкторія вантаження, і визначати відповідні їм деформації $\epsilon_1, \epsilon_2 = \epsilon_3$. За результатами дослідження встановлюють залежності деформацій від напруження для прийнятої траєкторії вантаження аж до руйнування ґрунту.

Стабілометр дозволяє провести випробування за схемою одновісного стиснення ($\sigma_2 = \sigma_3 = 0$), а також компресію за $\epsilon_2 = \epsilon_3 = 0$. В останньому випадку достатньо віджимання води з камери приладу. За рівності діаметрів штампа та зразка його стиснення не змінює об’єм рідини в робочій камері й за умови її нестиснення бічне розширення зразка виключається.

Зараз найбільш поширені дві методики випробувань:

1. Випробування за постійного бічного тиску з доведенням зразка до руйнування збільшенням напруги σ_1 .

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

2. Збільшення σ_1 до руйнування зразка за постійного середнього напруження в ньому. В обох випадках результати випробування представляються залежностями деформацій ϵ_1, ϵ_2 від напруження σ_1 за $\sigma_2 = \sigma_3 = \text{const}$ для першої методики й за $\sigma_{\text{ср}} = (1/3)(\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3)$ для другої. Експериментальні залежності наведені на рисунку 5.17, до того ж указані напрями вісей ϵ_1 і ϵ_2 відповідають стисненню для ϵ_1 і розширенню для ϵ_2 . Для приблизно лінійних ділянок залежностей ϵ_1 і $\epsilon_2 = f(\sigma_1)$ деформаційні характеристики E, ν визначаються з використанням рівнянь закону Гука (5.14) через силу вісьової симетрії під час випробування, що призводять до системи двох лінійних рівнянь:

$$E\epsilon_1 + 2\nu\sigma_2 = \sigma_1;$$

$$E\epsilon_2 + \nu(\sigma_2 + \sigma_1) = \sigma_2. \quad (5.28)$$

формули для деформаційних характеристик ґрунту як лінійно-деформуючого середовища:

$$E = \frac{\sigma_1(\sigma_2 + \sigma_1) - 2\sigma_2^2}{\Delta}; \quad (5.29)$$

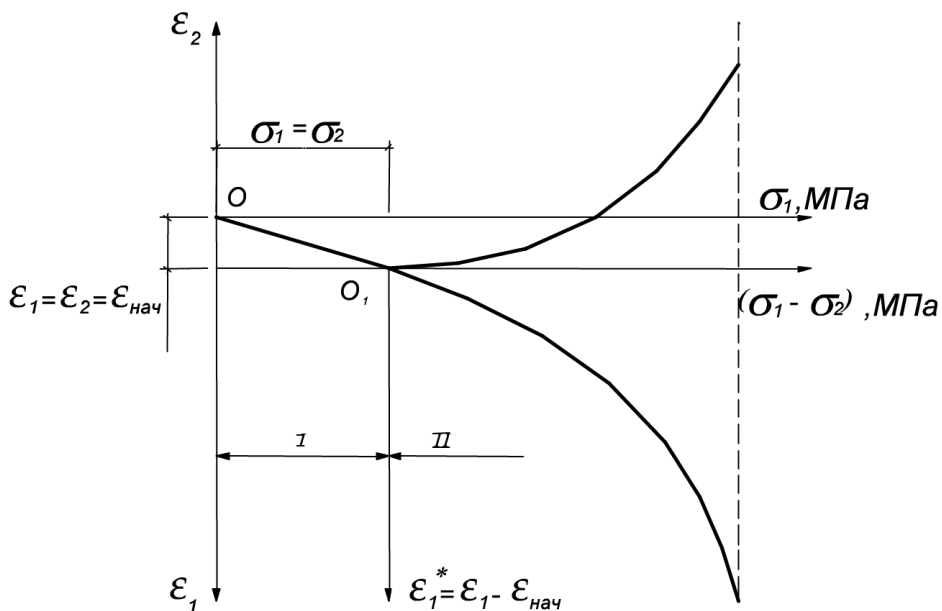


рисунок 6.2 - Залежність деформацій, $\epsilon_1 = \epsilon_2$ від за $\sigma_2 = \text{const}$
 I — підготовчий етап випробування; II — основний етап

Формат А 4	Копіював
Інф. №	Зам. інф. №
зм.	Підпис і дата
Кільк.	
Арк.	
№ док.	
Підпис	
Дата	

формули для деформаційних характеристик ґрунту як лінійно-деформуючого середовища:

$$\nu = \frac{\epsilon_1 \sigma_2 - \epsilon_2 \sigma_1}{\Delta}, \tag{5.30}$$

де $\Delta = \epsilon_1 (\sigma_2 + \sigma_1) - 2\epsilon_2 \sigma_2$ — визначник системи рівнянь (5.33).

Отже, за тривісного стиснення й модуль деформації, і коефіцієнт Пуассона залежать від усіх компонентів напруження та деформацій $\sigma_1, \sigma_2, \epsilon_1, \epsilon_2$ для прийнятої ділянки випробування.

На практиці замість (5.29), (5.30) часто використовують простіші наближені співвідношення. Наприклад, для прийнятих інтервалів напруження та деформацій розраховують:

$$E = \frac{\Delta \sigma_1}{\Delta \epsilon_1}; \tag{5.31}$$

$$\nu = \frac{-\Delta \epsilon_2}{\Delta \epsilon_1}. \tag{5.32}$$

Показано, що така заміна призводить до невеликого (до 15 %) завищення модуля деформації. Це наближає значення E за стабілометром до отриманих у польових умовах штампів.

Перевагою стабілометричних випробувань є можливість створення початкового напружено-деформованого стану (НДС) зразка, близького до природного. Отже, під час випробувань ґрунтів природного складання завжди можна виділити підготовчий етап, коли після установки зразка в камеру приладу створюється початковий НДС, що відповідає природному. Після цього проводиться основний етап з вантаженням зразка аж до граничного стану й руйнування.

Найчастіше за початкове береться гідростатичний НДС з деяким значенням напруження $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$, що відповідає глибині, з якою були відібрані моноліти.

Поступовому гідростатичному вантаженню відповідає також усебічне стиснення зразка й до кінця підготовчого етапу деформації дорівнюють

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
	Інв. №	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

$\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3 = \epsilon_{поч}$ (рис. 5.18).

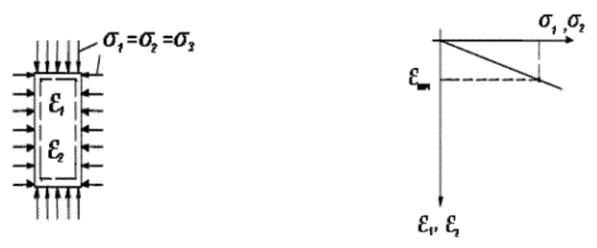


Рисунок 6.3 - Вантаження та залежності $\epsilon = f(\sigma)$ на підготовчому етапі випробування

Основний етап є девіаторне, тобто надгідростатичне, вантаження із зростанням $(\sigma_1 - \sigma_2)$. Деформація стиснення по вертикалі продовжує наростати, а бічні деформації переходять у розширення (рис. 6.4). Це показано на рисунку 5.17, з якого виходить, що графіки основного етапу відповідають перенесенню початку координат у точку О і За основним етапом, виключаючи всебічну деформацію обтискання підготовчого етапу, формулу (5.31) для лінійної частини графіка можна записати у вигляді, що запропонував Н. Н. Сидоров (рис. 5.19):

$$E = \frac{(\sigma_1 - \sigma_2)_л}{\epsilon_{1,л}^*} \quad (5.33)$$

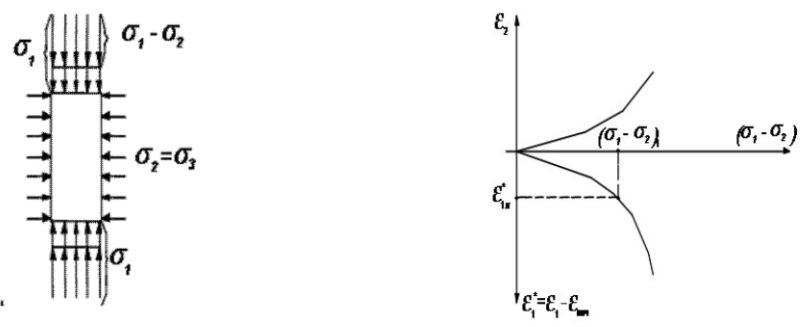


Рисунок 6.4 - Вантаження та залежності $\epsilon = f(\sigma)$ на основному етапі випробування

За деякого значення девіатора напруження $(\sigma_1 - \sigma_2)$ настає граничний стан через міцність і зразок руйнується. Крім того, піски щільні та середньої щільності, а також глинисті ґрунти тугопластичної, напівтвердої та твердої консистенції зазвичай руйнуються у вигляді відколка по площині, яка нахилена до вертикалі

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

під кутом $(\pi/4 - \varphi/2)$ (рис. 5.20, а), а пухкі піски та м'якопластичні (слабкі) глинисті ґрунти збільшують швидкість деформації, набуваючи форми бочки (рис. 6.5, б).

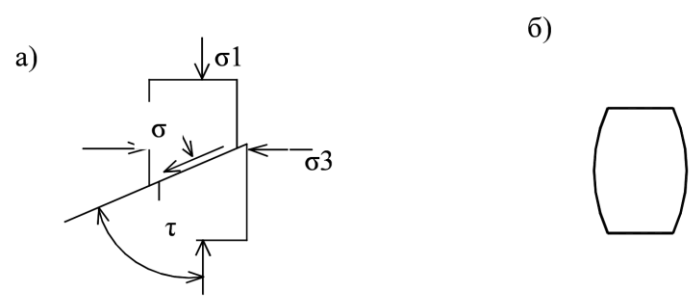


Рисунок 6.5 - Форма руйнування зразка: а - для пісків щільних і середньої щільності та міцних глинистих ґрунтів; б - для пухких пісків і слабких глинистих ґрунтів

Після встановлення граничних значень σ_1 при кожному σ_2 (рис. 6.6) будують круги граничного напруження, проводять дотичну до них, по якій встановлюють міцнісні характеристики φ, C (рис. 6.7, а).

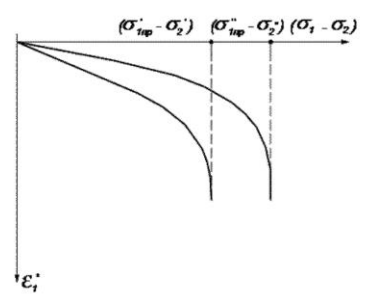


Рисунок 6.6—Визначення граничних напружень $\sigma'_1пр$ та $\sigma''_1пр$

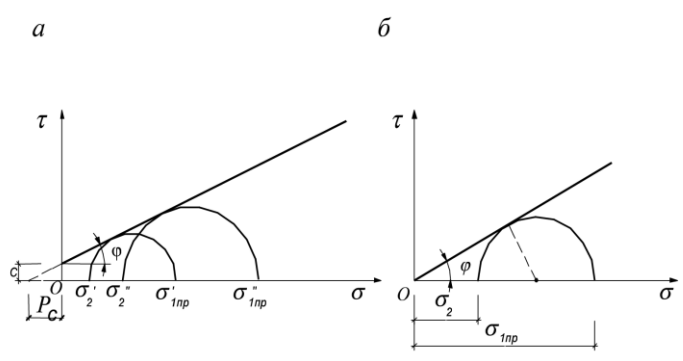


Рисунок 6.7 - Визначення міцнісних характеристик тривісним стисненням: а - для глинистих ґрунтів; б - для пісків за $C = 0$

Для незв'язних ґрунтів за $C = 0$ достатньо одного граничного кола, щоб провести до нього дотичну через початок координат і визначити значення φ (рис. 5.22, б). [1 с91]

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

5.4 Вплив часу «витримки»(стабілізації деформацій)при штапкових випробуваннях на величину модуля деформації піщаних ґрунтів

1.Випробування піщаних ґрунтів штапом площею 0,5 м² за вказівками ДСТУ Б В.2.1-7- 2000

В ході випробування ґрунтів навантаженнями формується робота основи під жорстким фундаментом при дії зовнішніх вертикальних навантажень та впливів замочування, підвищення температури та ін. Отриманий графік залежності осідання *S* моделі фундамент-штап від переданого на нього тиску *P* є основою для визначення деформаційних і контролю міцносних властивостей ґрунтів.

Методика проведення робіт і розрахунок значень модуля деформації регламентується відповідними положеннями ДСТУ Б В.2.1-7-2000 "ґрунти. Методи польового визначення характеристик міцності та деформативності".



Обладнання та устаткування:

- штап (плоский круглий чи квадратний з площею 5000 см²);
- пристрій для навантаження штапа:
з завантажувальною платформою

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

- пристрій для виміру осідань штампа (індикатор, прогиноміри, геодезичні марки та ін).

Хід випробування

Встановлюють установку та монтують відповідні датчики вертикальних переміщень (не менше трьох), виконують навантаження штампу ступенями тиску. Кількість ступіней не менш п'яти. Максимальне навантаження на штамп повинно бути більше тиску на ґрунт від проектованої споруди на 100...200 кПа. першою ступеню включається тиск від ваги ґрунту на позначці випробування

Ступіні тиску (ΔP_i) в залежності від типу ґрунту приймають рівними:

- для піщаних ґрунтів $\Delta P_i = 0,25 \dots 1 \text{ кгс/см}^2$ чи 25...100 кПа;
- для пилувато-глинистих $\Delta P_i = 0,05 \dots 0,25 \text{ кгс/см}^2$ чи 5...25 кПа.

Кожна ступінь тиску Р (МПа), витримується до умовної стабілізації осідання ґрунту. За критерій умовної стабілізації приймають швидкість осідання штампа S (мм), що не перевищує 0.1 мм за час t, для піщаних - 1 годину, для пилувато-глинистих - 2...3 години.

Позначки на індикаторах знімають на кожній ступені навантаження.

Після закінчення навантаження ґрунту та стабілізації деформацій виконують розвантаження штампа подвоєними ступенями з фіксацією відповідних деформацій. Отримана інформація дає подання про пружні деформації ґрунту.

Обробка результатів випробування

Обробка результатів проводиться за ДСТУ БВ.2.1-7-2000, не менше ніж по чотирьох точках на лінії ділянці графіку залежності $S = f(p)$.

Модуль деформації E_0 , кПа, для лінійної ділянки (по осередненій прямій) обчислюється за формулою:

$$E = (1 - \nu^2) \cdot K_p \cdot K_1 \cdot D \frac{\Delta p}{\Delta S}, \text{ МПа};$$

де ν - коефіцієнт Пуасона;

K - коефіцієнт, що залежить від форми та розмірів штампа;

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

D - діаметр штампа, см;

ΔP - збільшення тиску на штамп, МПа;

ΔS - збільшення осідання штампа (см), що відповідає ΔP , і визначається по осередненій прямій

Для великоуламкових ґрунтів $\nu = 0,27$;

для пісків і супісків $\nu = 0,30$;

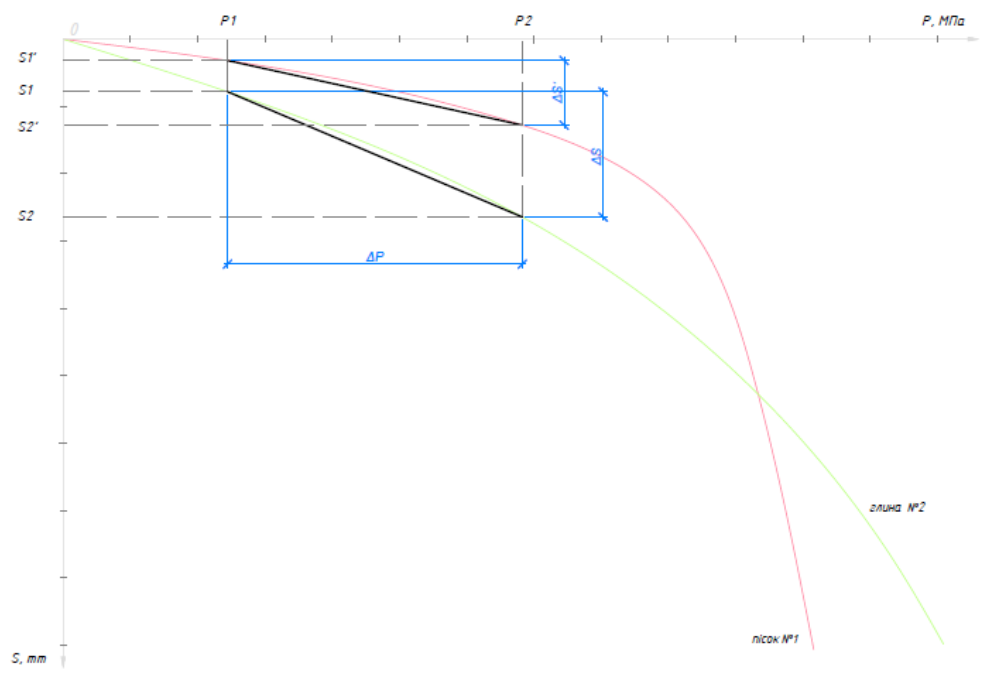
для суглинків $\nu = 0,35$;

для глин $\nu = 0,42$;

отримані результати заносяться в таблицю :

Питомий тиск на штамп Р (МПа):	0,05;	0,1;	0,15;	0,2;	0,25;	0,3.
Повне осідання штампа S (мм):	0,95;	2,65;	4,35;	6,30;	10,35;	13,95.

Та наводиться графік залежності осідання від питомого тиску Р (МПа) з обчисленням значення модуля деформації.



$$E = (1 - \nu^2) \cdot K_p \cdot K_1 \cdot D \frac{\Delta p}{\Delta S},$$

Визначення показників ΔP графічно в межах умовно прямолінійної ділянки графіка. Початком ділянки є точка на графіку, яка відповідає природному тискові P_0 . Кінець ділянки знаходиться за такою умовою: що осідання за

Формат А 4

Копіював

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

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

останню ступінь навантаження не перевищує подвоєного значення осадання за попередню ступінь.

Для обчислення ΔP на графіку відмічається перша точка, що відповідає повному осіданню штампа при природному тиску ґрунту P_0 на глибині H (м) установки штампа.

$$P_0 = g H = 20 \times 2,5 = 50 \text{ кПа} = 0,05 \text{ МПа.}$$

Та обирають кінцеву четверту точку на лінійній ділянці, що відповідає тиску $P_k = 0,2 \text{ МПа}$.

Слідуючи:

$$\Delta P = P_k - P_0 = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ МПа, та}$$

$$\Delta S = 4,35 - 0,95 = 3,4 \text{ мм.}$$

$$\text{Отримуємо: } E = (1 - 0,09) \times 0,8 \times 80 \times (0,15 / 0,34) = 25,7 \text{ МПа}$$

5.5 Методика штампових випробувань: за EN Єврокодом в піщаних ґрунтах за методикою SNV 670319 (методика Вестергарда) штампом діаметром 79.8 см², площею 5000 см².

Обладнання та апаратура

- пригрузочна машина: бурова установка ЛБУ-50 на бази автомобіля ЗИЛ-131, що дозволяла передавати навантаження на штамп до 50 кН, а при додатковому навантаженні до 70 кН.
- штамп: круглий металевий стандартний (діаметр - 79.8 см, маса - 135 кг (з обладнанням - 166 кг), площею 5000 см².
- центруючий пристрій: циліндр з двома пластинами, які мають центруючі впадинки та двома центруючими кулями. Загальна маса пристрою - 1.9 кг.
- гідравлічний домкрат: забезпечує передачу вертикального навантаження до 250 кН, маса - 26 кг.
- контрольний динамометр на навантаження до 50 кН, масою 3.3 кг;
- маслостанція: насос для забезпечення та підтримання необхідного тиску в домкраті, гідравлічні шланжки, манометр;

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

- база для закріплення індикаторів вимірювань, включаючи поперечну балку та дві вертикальні опори і конструкцію, що забезпечує кріплення індикаторів;
- індикатори годинникового типу (3 штуки) для заміру переміщень штампа з точністю відліку до 0.01 м



Хід випробування дослідження

а) Враховуючи загальне навантаження на підготовку від штампа, центруючого пристрою та домкрата, задається за допомогою маслостанції додатковий тиск таким чином, щоб сумарний тиск на підшві штампу складав 10 кПа;

б) Береться перший відлік з трьох індикаторів: через кожен наступну хвилину - відлік з точністю до 0.01 м. Результати замірів заносилися в робочий журнал. Відлік припинявся, якщо приріст середньої величини осідання становив менше 0.05 мм на хвилину. Мінімальний час спостереження - 5 хвилин.

в) Після умовної стабілізації осідання за допомогою маслостанції задавався приріст тиску на підшві штампу в 60 кПа, щоб загальний тиск складав 70 кПа.

Як і раніше після першого відліку з трьох індикаторів з точністю до 0.01 мм, знімають відліки кожен хвилину до моменту, коли приріст середньої величини осідання буде менше 0.05 мм. Мінімальний час спостереження - 7 хвилин.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

Останній відлік при стабілізованому осіданні приймають за кінцевий, про що робився запис в робочому журналі.

г) Тиск на підшві штампу за допомогою маслостанції знижують до початкового (від власної ваги обладнання) та заміряють величину залишкової деформації за трьома індикаторами. Таким чином, додатково до методики SNV 670319 та методики норм DIN 18134 на проведення подібних випробувань штампом, фіксується пружня деформація.

Обробка результатів випробування в 26 точках проводилися за ДСТУ Б В.2.1-7-2000.

На графіку проводилися дотична до прямої ділянки графіку та визначалися значення ΔP та ΔS, після чого за формулою 4.1 визначався модуль деформації:

$$E = (1 - \nu^2)D \cdot K_p \cdot K_1 \cdot \frac{P_2 - P_1}{S_2 - S_1}$$

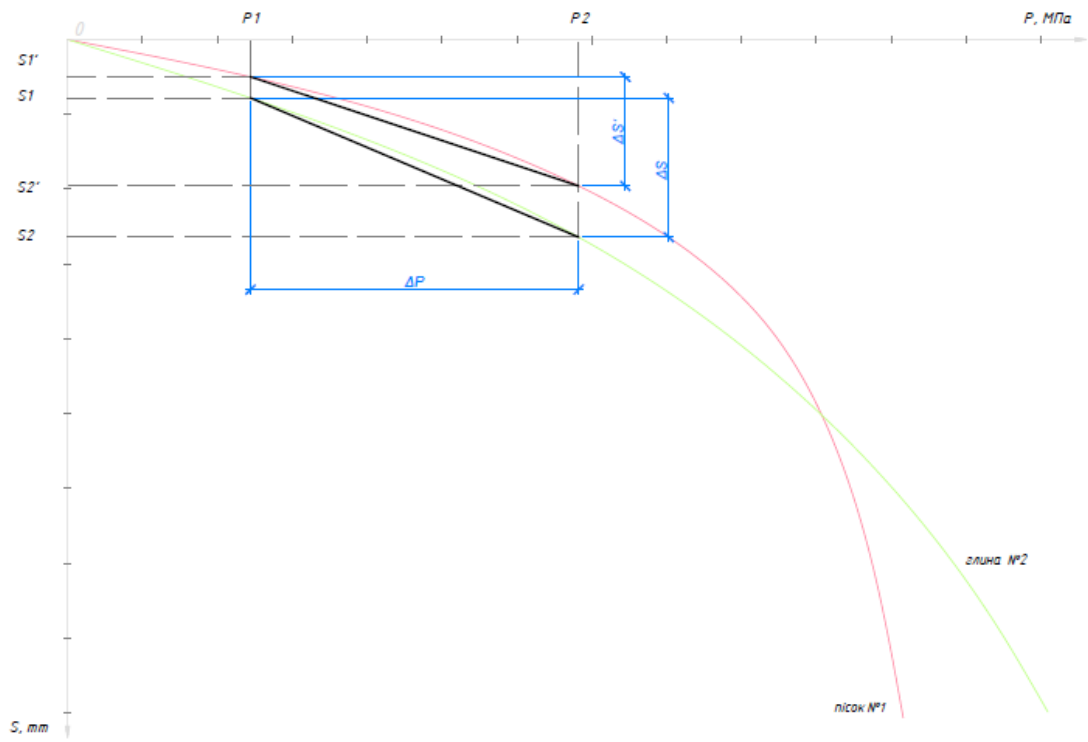
де ν - коефіцієнт Пуассона, який приймається 0,27 для великоуламкових ґрунтів; 0,30 -для пісків і супісків; 0,35 - для суглинків; 0,42 - для глин;

K_p - коефіцієнт, що приймається в залежності від заглиблення штампа h/D ;

h - глибина розміщення штампа відносно поверхні ґрунту, см;

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.



D - діаметр штампа, см;

K_1 - коефіцієнт, який приймається 0,79 для жорсткого круглого штампа;

ΔP - приріст тиску на штамп, МПа, який дорівнює p_p -ро;

ΔS - приріст осідання штампа, що відповідає Δp , см, і визначається за осередненою прямою.

Коефіцієнт K_p приймають рівним 1 при випробуваннях ґрунтів штампами в котлованах шурфах та дудках. При випробуваннях ґрунтів гвинтовим штампом у бурових свердловинах нижче вибою і в масиві без буріння свердловин коефіцієнт K_p приймають в залежності від відношення h/D за, де h - глибина розміщення штампа відносно поверхні ґрунту, см.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

Порівняння результатів випробування

При застосуванні прискореної методики SNV 670319 (методика Вестергарда) загальний час скорочується на 1,5-2% При цьому загальна точність становить 98 %. Отримані результати можуть бути використані вишукувальними організаціями та окремими інженерами-геотехніками при виконанні інженерно-геологічних вишукувань не тільки на об'єктах класу наслідків за відповідальністю СС3, а й для масового застосування на об'єктах СС2, у тому числі й визначення якості основ під конструкцію промислових підлог сучасних крупних логістичних комплексів.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант _____/Шевчук К.І./

Студент _____/Кравчук В.В./

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

5. Економіка будівництва

1. Техніко-економічні показники проекту

Реконструкція з прибудовою готельного комплексу «Юність» рівня 3+, по
вул. Академічна, 32 у м. Одеса
(найменування об'єкту будівництва)

№ з.п	Найменування показників	Одиниця виміру	Показники
1.	Виробнича потужність будівлі	тис. куб.м	59,472
2	Загальна кошторисна вартість будівництва	тис.грн.	245104
	у тому числі:		
2.1	будівельних робіт		182753
2.2	устаткування, меблів та інвентарю		6390
2.3	інших витрат		55960
3	Капітальні вкладення на одиницю виробничої потужності	грн./ куб.м	4121,33
4	Вартість введених в експлуатацію основних засобів	тис.грн.	189143
5	Середньорічна чисельність робітників на основному об'єкті	люд.	77
6	Продуктивність праці виконання будівельних робіт на основному об'єкті, річна	тис.грн. на 1 люд.	237,59
7	Середньомісячна зарплата при виконанні будівельних робіт на основному об'єкті	грн. на 1 люд.	2851,13
8	Кошторисна рентабельність БР	відс.	6
9	Тривалість будівництва:	місяці	
9.1	нормативна		40
9.2	за проектом		39
10	Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва	тис. грн.	858,95

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

2. Визначення кошторисної вартості будівництва
Реконструкція з прибудовою готельного комплексу «Юність» рівня 3+, по
вул.Академічна,32 у м. Одеса
 (найменування об'єкта будівництва)

Пояснювальна записка

Вартість об'єкта будівництва визначена за правилами, встановленими Настановою з визначення вартості будівництва, затв. від 01.11.2021 р. № 281 Мінрегіону України.

Складено інвесторські кошторисні документи: локальні кошториси на загальнобудівельні роботи, реконструкцію, об'єктний кошторис і зведений

Вартість будівництва становить 143751 тис. грн., у тому числі: будівельних робіт 114654 тис. грн., устаткування, меблів та інвентарю 6700 тис.грн. , інших втрат 8208 тис.грн.

Вихідні проектні дані:

№	Найменування показників*	Одиниця виміру	Показник
1	Загальна площа об'єкту	кв.м	17348,28
2	Загальний об'єм будівлі	куб.м	59471,58
3	Загальна площа квартир	кв.м	4821,77
4	Площа надземної частини фасаду	кв.м	6479
5	Площа підземної частини зовнішніх стін	кв.м	631,065
6	Площа забудови об'єкта	кв.м	2816,37
7	Площа земельної ділянки будівництва об'єкту	кв.м	5679
8	Довжина огорожі (периметр ділянки) об'єкту будівництва	м	286,877
9	Трансформаторна підстанція	один.	1
10	Лінія електропостачання	км	0,683
11	Автошляхи (під'їдні та внутрішні)	об'єкт	1
12	Гаражі (окремі споруди, що не є вбудовано-прибудованими)	об'єкт	1
13	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1
14	Мережі і будівлі телефонізації, радіозв'язку, телекомунікацій, інтернет	об'єкт	1
15	Зовнішні мережі водопостачання, насосні станції, довжина	км	0,289
16	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди, довжина	км	0,228
17	Зовнішні мережі тепlopостачання, довжина	км	0,256

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

16-поверховий готель з прибудовою в м.Одеса
(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
на загальнобудівельні роботи реконструкції з прибудовою готельного комплексу 16 - поверхового □**

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

Об'єм будинку, куб.м	59472	Кошторисна вартість	114654	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	2816,37	Кошторисна трудомісткість	479	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	17348,28	Кошторисна заробітна плата	44114	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	7110	Середній розряд робіт	4,5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	4822			

Складений в поточних цінах станом на "23" квітня 2022 р.

№ пп	Обрунтування (цифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
											6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		Підземна частина									
1	УПБ 1-2	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	28,1637	130860 13086	117774 39258	3685495	368548	3316945 1105648	144 409	4050 11517
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	28,1637	577601,662 144400	346561 57760	16267400	4066850	9760440 1626740	1587 602	44691 16945
		Надземна частина									
3	УПБ 3-4	Влаштування каркасу будівлі (капстни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкту	173,4828	133364 22227	26673 8891	23136443	3856074	4627289 1542430	244 93	42374 16067
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	173,4828	57519 4793	8628 2876	9978632	831553	1496795 498932	53 30	9138 5197
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	71,10	57992,78651 28996,39326	2900 967	4123325	2061662	206166 68722	319 10	22656 716
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	71,10	94982,12213 13192	4749 2638	6753291	937957	337665 187591	145 27	10307 1954
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкту	173,4828	9629,399253 4814,699627	481 160	1670535	835268	83527 27842	53 2	9179 290
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	28,1637	147299 61374	7365 2455	4148476	1728532	207424 69141	674 26	18995 720
9	УПБ 9-2-2	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень	173,4828	156376,3046 104251	23456 7819	27128599	18085733	4069290 1356430	1146 81	198744 14129
Разом прямі витрати , грн.							96892195	32772176	24105540 6483476		360134 67536
в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							40014480				
всього заробітна плата							39255652				
Загальноновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		17761962				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год					0,12		51320				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.							4857989				
відрахування на соціальні заходи					0,22		9705001				
решта статей у загальноновиробничих витратах					7,48		3198972				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							114654157				
кошторисна трудомісткість, люд-год							478990				
кошторисна заробітна плата, грн.							44113642				

Формат А 4

Копіював

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. №

зм.

Кільк.

Арк.

№ док.

Підпис

Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2
трішні санітарно-технічні роботи реконструкції з прибудовою готельного комплексу 16 - поверх
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість 8208 тис.грн.
 Кошторисна трудомісткість 23 тис. люд.год
 Кошторисна заробітна плата 2103 тис.грн.
 Середній розряд робіт 4,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "23" квітня 2022 р.

№ пп	Об'єктування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників,	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	20219 5055	1011 337	3507655	876914	175383 58461	56 4	9636 609
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондионування	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	4544,210884 757	227 76	788342	131390	39417 13139	8 1	1444 137
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	11617 2904	581 194	2015435	503859	100772 33591	32 2	5537 350
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	6031,89897 1508	302 101	1046431	261608	52322 17441	17 1	2875 182
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
Разом прями витрати , грн.							7357863	1773770	367893 122631		19492 1277
в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата							5216199	1896402			
Загальновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		849751				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-г					0,105		2 181				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							206433				
відрядування на соціальні заходи					0,22		462624				
решта статей у загальновиробничих витратах					8,7		180694				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							8207613				
кошторисна трудомісткість, люд-год							22950				
кошторисна заробітна плата, грн.							2102835				

Форма № 1

16-поверховий готель з прибудовою в м.Одеса
 (найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-3
на внутрішні електромонтажні роботи реконструкції з прибудовою готельного комплексу 16 - поверхового
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість 14189 тис.грн.
 Кошторисна трудомісткість 61 тис люд.год-
 Кошторисна заробітна плата 5734 тис.грн.
 Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений у поточних цінах станом на "23" квітня 2022 р.

№ пп	Об'єктування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	30439 15980	1522 1065	5280643	2772338	264032 184823	170 11	29493 1886
		Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнитури	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	23172 4055	463 324	4019921	703486	80398 56279	43 3	7484 574
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	7465,489 3919	373,2745 261	1295134	679945	64757 45330	42 3	7233 463
		Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	8061 4232	403 282	1398369	734144	69918 48943	45 3	7810 499
Разом прями витрати , грн.							11994067	4889913	479106 335374		52020 3422
в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата							6625048	5225287			
Загальновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		2195324				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год					0,097		5378				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							509074				
відрядування на соціальні заходи , грн.					0,22		1261559				
решта статей у загальновиробничих витратах, грн.					7,66		424690				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							14189391				
кошторисна трудомісткість, люд-год							60820				
кошторисна заробітна плата, грн.							5734361				

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

Формат А 4
 Копіював
 Зам. Інв. №
 Підпис і дата

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

16-поверховий готель з прибудовою в м.Одеса
(найменування об'єкту будівництва)

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-4
на монтаж устаткування реконструкції з прибудовою готельного комплексу 16 - поверхового □
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість 1008 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 5 тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата 507 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "23"квітня 2022 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	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	4771 1934	1547 774	827603	335515	268412 134206	21 8	3647 1384
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
		Разом прями витрати, грн.					827603	335515	268412 134206		3647 1384
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата					223677 469721				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.			180573				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			397				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					37619				
		відрахування на соціальні заходи		0,22			111615				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			31340				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					1008176				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					5428				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					507339				

Форма № 3

16-поверховий готель з прибудовою в м.Одеса
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 2-1-5
конструкції з прибудовою готельного комплексу 16 - поверхового
(найменування об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн. 2001
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 15,6
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 1561

Складений у поточних цінах станом на "23"квітня 2022 р..

№ пп	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	8318	1442948	83	14343
		Разом прями витрати				1442948		
		в тому числі						
		Заробітна плата				1442948		
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.		558235		
		у тому числі:						
		Трудомісткість у загальновиробничих витратах		0,087		1248		
		Заробітна плата у загальновиробничих витратах				118124		
		Відрахування на соціальні заходи		0,22		343436		
		Решта статей у загальновиробничих витратах		6,74		96675		
		Всього по кошторису				2001183		
		Кошторисна трудомісткість				15591		
		Кошторисна заробітна плата				1561072		

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

16-поверховий готель з прибудовою в м.Одеса
(найменування об'єкту будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 2-1-6 реконструкції з прибудовою готельного комплексу 16 - поверхового □

Кошторисна вартість 3690,6 тис.грн.

Складений у поточних цінах станом на "23" квітня 2022 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'єкта	173,4828	15364	2665348
2	УПО 2-1	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	3506	608231
4	УПО 4-1	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	173,4828	3881	673287
		Разом, грн.				3551151
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				106535
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				32919
		Всього кошторисна вартість, грн.				3690605

Об'єктний кошторис № 2 - 1 реконструкції з прибудовою готельного комплексу 16 - поверхового □

Кошторисна вартість	143751	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	584	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	54019	тис.грн.
Загальний обсяг будівлі	59472	куб.м
Вимірник одиничної вартості	2417	грн/куб.м
Загальна площа об'єкту	17348,28	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкту	8286	грн / кв.м

Складений у поточних цінах станом на "23" квітня 2022 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних	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	114654		114654	479	44114	6609
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	8208		8208	23	2103	473
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	14189		14189	61	5734	818
4	2-1-4	Монтаж устаткування	1008		1008	5	507	58
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	2001		2001	16	1561	115
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		3691	3691			213
		Всього по кошторису	140061	3691	143751	584	54019	8286

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

До реконструкції з прибудовою готельного комплексу 16 - поверхового

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	2816,37
Загальна площа об'єкта, кв.м	17348,28
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	59471,58
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	2816,37 80*80
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	212,28 80*4

Складений у поточних цінах станом на "23" квітня 2022 р.

	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис. грн.	Загальна вартість, тис. грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва					
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядної докум.	100 м2 ділянки	28,1637	22,41	631,149
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	28,1637	0,45	12,674
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	28,1637	141,83	3994,458
	Разом				4638,280
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення					
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	100м2 загальної площі об'єкта	173,4828	5,360	929,868
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	594,7158	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- " -	173,4828	1,090	189,096
	Разом				1118,964
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1507,520	1507,520
4.2.	Лінії електропостачання	км	0,683	830,63	567,320
	Разом				2074,840
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	565,92	565,920
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	390,710	390,710
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	813,27	813,270
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	460,19	460,190
	Разом				2230,090
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,289	204,31	59,046
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,228	337,21	76,884
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,256	1151,07	294,674
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
	Разом				430,603
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м периметру	2,1228	120,01	254,757
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	28,1637	8,86	249,530
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	28,1637	2,81	79,140
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	450,47	450,470
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	126,950	126,950
	Разом				1160,848

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата

інв. №	зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА № _____

Реконструкція з прибудовою готельного комплексу «Юність» рівня 3+, по
вул.Академічна,32 у м. Одеса
(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на 23 квітня 2022 року.

№ № пп	Номери коштори сів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна- вартість
			будівельни х робіт	устаткуванн я, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		<i>Підготовка території будівництва</i>				
		Відведення земельної ділянки	0	0	631	631
		Розбивка осей, перенесення в натуру			13	13
		Інженерна підготовка території	3994	0	0	3994
		<i>Разом по главі 1</i>	3994	0	644	4638
		Глава 2				
	№ 2-1	<i>Об'єкти основного призначення</i>				
		16-поверховий готель з прибудовою в м.Одеса	140061	3691		143751
		<i>Разом по главі 2</i>	140061	3691	0	143751
		Глава 3				
		<i>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</i>				
		Адміністративно-побутові приміщення	604,4	325,5		929,9
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0,0	0,0		0,0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттезбиральник, тощо)	122,9	66,2		189,1
		<i>Разом по главі 3</i>	727,3	391,6		1119,0
		Глава 4				
		<i>Об'єкти енергетичного господарства</i>				
		Трансформаторна підстанція	603	905		1508
		Лінії електропостачання	227	340		567
		<i>Разом по главі 4</i>	1037,4	1037,4		2075
		Глава 5				
		<i>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</i>				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	405,0	55,2		460
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	498,0	67,9		566

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	343,8	46,9		391
		Паркінги, автостоянки	715,7	97,6		813
		<i>Разом по главі 5</i>	1962,5	267,6		2230
		Глава 6				
		<i>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання</i>				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	32,5	26,6		59,05
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	42,3	34,6		76,88
		Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	162,1	132,6		294,7
		Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		<i>Разом по главі 6</i>	236,8	193,8		430,60
		Глава 7				
		<i>Благоустрій і озеленення території</i>				
		Огорожа території	254,8			254,8
		Озеленення та малі архітектурні форми	249,5			249,5
		Зовнішнє освітлення	79,1			79,1
		Пішохідні доріжки, тротуари	450,5			450,5
		Спортивні та ігрові майданчики	127,0			127,0
		<i>Разом по главі 7</i>	1160,8			1161
		<i>Разом по главах 1-7</i>	149179,9	5581,0	643,8	155405
	Глава 8	Глава 8				
		<i>Тимчасові будівлі і споруди</i>				
		Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	1417			1417
		<i>Разом по главі 8</i>	1417			1417
		<i>Разом по главах 1-8</i>	150597,1	5581	644	156822
		Глава 9				
		<i>Кошти на Інші роботи та витрати</i>				
		Зимове подорожчення	753,0			753
		Інші витрати			50	50
		<i>Разом по главі 9</i>	753		50	803
		<i>Разом по главах 1-9</i>	151350,1	5581	694	157625
		Глава 10				
		<i>Утримання служби замовника</i>				
		Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			3941	3941
		Витрати замовника з проведення тендерів			315	315
		Формування страхового фонду документації			95	95
		<i>Разом по главі 10</i>			4350	4350
		Глава 11				
		<i>Підготовка експлуатаційних кадрів</i>			0	0

Формат А 4
Копіював
Зам. інв. №
Підпис і дата

Інв. №
зм. Кільк. Арк. № док. Підпис Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

		Разом по главі 11			0	0
		Глава 12				
		Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд				
		Вартість проектно-вишукувальних робіт			4729	4729
		Вартість експертизи проектної документації			86	86
		Кошти на здійснення авторського нагляду			158	158
		Разом по главі 12			4815	4815
		Разом по главах 1-12	151350	5581	9859	166790
			0,91	0,03	0,06	1,000
		Кошторисний прибуток	9457			9457
		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій			5004	5004
		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	3784	140	246	4170
		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	18162	670		18832
		РАЗОМ	182753	6390	15109	204253
		Податок на додану вартість			40851	40851
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	будів. роботи	устаткування	інші витрати	
			182753	6390	55960	245104
		Зворотні суми				213

2.2.2. Економічний аналіз проекту за інвесторською кошторисною документацією та календарним планом з проекту організації будівництва (ПОБ)

2.2.2.1 Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва.

Визначається за формулою:

$$E_{\text{НБ}} = i \times (K_{\text{НБ},1} \times T_1 - K_{\text{НБ},2} \times T_2), \text{ де: (2.1)}$$

i – прийнятна для інвестора річна норма рентабельності інвестованого капіталу;

Формат А 4	Копіював
№ док.	Зам. інв. №
№ док.	Підпис і дата
№ док.	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

$K_{НБ,1}$ та $K_{НБ,2}$ - усереднена вартість незавершеного будівництва за нормами та за ПОБ;

T_1 та T_2 - терміни будівництва відповідно за нормами та за ПОБ (роки).

Формування економічного ефекту від скорочення незавершеного будівництва ілюструється співставленням лінійних графіків (додаток 2).

2.2.2.2 Економічний ефект від скорочення терміну будівництва [2]

Економічний ефект від скорочення терміну будівництва на стадії експлуатації об'єктів будівництва ($E_{\Delta T}$).

Визначається за даними вартості достроково введених в дію основних засобів (див. п.2.2.1.1), прийнятної для інвестора рентабельності інвестицій та терміну скорочення у роках. Розраховується для об'єктів комерційного призначення та за умови, якщо з інвестором була узгоджена достроковість будівництва.

$$E_{\Delta T} = i \times OF (1 - T_1 / T_2.) \quad (2.2)$$

Економічний ефект від скорочення терміну будівництва на стадії виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті основного призначення ($E_{\Delta T, буд.}$) визначається за формулою:

$$E_{\Delta T, буд.} = УПВ \times (1 - \frac{T_2}{T_1}), \text{ де } (2.3)$$

УПВ – умовно-постійні витрати за підсумковими даними з локальних кошторисів, що входять до складу відповідного об'єктного кошторису

T_1 та T_2 – терміни будівництва об'єкту за нормами та за ПОБ.

За досвідом, для розрахунку розміру УПВ можна скористатися такими нормативами. Частка умовно - постійних витрат у вартості калькуляційної статті “матеріали” – 1%; статті експлуатація машин та механізмів ” – 15%;

Формат А 4	Копія	Зам. інв. №
	Підпис і дата	
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

статті загально виробничі витрати ” – 50%, адміністративні витрати з виконання будівельних робіт (останні - за даними зі зведеного кошторисного розрахунку) – 50%.

УПВ – умовно-постійні витрати, розраховані за підсумковими даними локальних кошторисів, T1 та T2 – терміни будівництва об’єкту за нормами та ПОБ.

Загальний економічний ефект від скорочення терміну будівництва відповідно до ПОБ-підсумок ефекту на стадіях будівництва та експлуатації об’єкту

$$E_{НБ} = i \times (K_{НБ,1} \times T_1 - K_{НБ,2} \times T_2) = 858,95 \text{ тис.грн.}$$

$$E_{\Delta T} = i \times ОФ (1 - T_1 / T_2) = 237,59 \text{ тис.грн.}$$

$$E_{\Delta T, \text{буд.}} = УПВ \times (1 - \frac{T_2}{T_1}) = 220,02 \text{ тис.грн.}$$

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

Список використаної літератури

1. Л. М. Шутенко, О. Г. Рудь, О. В. Кічаєва та ін. ; за ред. Л. М. Шутенка ;
 Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / пер. з рос. Харків.
 нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУ ; МГ ім. О. М.
 Бекетова, 2017. – 97-99 с.

-Огляд методу визначення показників властивостей ґрунтів за штамповими
 випробуваннями для визначення модуля деформації.

2. А.С. Пролыгин, А.Л. Калинин, А.С. Александров*, Н.П. Александрова
 Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
 (СибАДИ)

г. Омск, РФ. УДК 625.7/8 Научная статья DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2022-19-1-114-130> Сравнительный анализ методов вычисления
 штамповых модулей деформации грунтов. ст.116-130

- Порівняльний аналіз методів обчислення штампових модулів деформації
 ґрунтів, що регламентуються різними стандартами.

3. Vasilij Lemenkov, Polina Lemenkova. Measuring Equivalent Cohesion C_{eq} of
 the Frozen Soils by Compression Strength Using Kriolab Equipment. Civil and
 Environmental Engineering Reports, Uni- versity of Zielona Góra 2021, 31 (2),
 10.2478/ceer-2021-0020. hal-03218868 pp.63-84.

- Перевірка властивостей зразків ґрунтів, об'єктів цивільної інфраструктури
 шляхом моделювання зовнішнього тиску, візуалізації та аналізу даних.

Варіації зразків ґрунту вивчалися шляхом аналізу еквівалентної зв'язності
 ґрунту (C_{eq}). Методи включають застосування лабораторних
 експериментів, методів статистичного аналізу даних та 3D-графіків,
 виконаних вибраними пакетами LaTeX.

4. The behaviour of stress variation in sandy soil Neringa Dirgėlienė, Šarūnas
 Skuodis und Elijus Vasys Aus der Zeitschrift Open Geosciences
<https://doi.org/10.1515/geo-2020-0336>

- Огляд статті, яка представляє поведінку повторно ущільненого зразка
 щільного піску та розподіл напруги в камері прямого зсуву. Результативні

Формат А 4 Копіював	Зам. інв. №
	Підпис і дата
	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

показники та очевидні докази нерівномірності напруги зразків. Аналіз випробування та аналіз міцності піщаних ґрунтів на зсув.

5. Conference Paper Direct Shear Tests of Sandy Soils Interfaced with FRP Sheets June 2018

Conference: CSCE Annual Conference At: Fredericton, NB, Canada

Project: Studying the interface friction behavior of fiber reinforced polymer piles under Axial load Authors: Ahmad Almallah (Dalhousie University), Hany El Naggar (Dalhousie University), Pedram Sadeghian (Dalhousie University).

https://www.researchgate.net/publication/326752715_Direct_Shear_Tests_of_Sandy_Soils_Interfaced_with_FRP_Sheets

- експериментальні випробування з метою дослідження властивостей піщаних ґрунтів за допомогою штампових випробувань та тестів. Аналіз та порівняння трьох типів зразків відібраного ґрунту, та аналіз висновків.

6. Magazine of Civil Engineering, No. 4, 2017 Qualified method of layer-by-layer summation to define the settlement of foundation doi: 10.18720/MCE.72.5 D.V. Rachkov, Ya.A. Pronozin, Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia V.M. Chikishev, ООО "GEOFOND", Tyumen/RF

- оцінка методу проведеного порівняльного аналізу, в якому проводилися випробування для ґрунтів, що завантажуються статично і випробовуються жорсткими круглими штампами.

7. Бабіч Є.М., Крусь Ю.О Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : Підручник.- Рівне Видавництво РДТУ, 2001.-367с. ст. 40-49

-Порівняння фізичних уявлень про стисливість ґрунтів. Показники та методи дослідження на стиск.

8.Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / Л. М. Шутенко, О. Г. Рудь, О. В. Кічаєва та ін. ; за ред. Л. М. Шутенка ; пер. з рос. ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 563 с.

Формат А 4	Копіював	Зам. інв. №
		Підпис і дата
		Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

9. Методичні вказівки до практичних занять з курсу “Комплексні інженерно-будівельні вишукування” для студентів спеціальностей 6.092101; 6.092105/ Укладачі: В.Ю. Ульянов, Л.Г. Любич, М.П. Захваткін, І.Я. Кабрель, С.М. Горлач. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2005. -57 с.
10. Зиангиров Р.С. Оцінка модуля деформації дисперсних ґрунтів по даним статичного зондування [текст] /Р.С.Зиангиров, В.И.Киширський//Об’єднаний науковий журнал №30.-М:2004
11. Болдирьов Г.Г «Порівняння методів лабораторних та польових випробувань ґрунтів» ТОВ «НПП Геотек», г. Пенза
12. Піоро Е.В. Деформаційні та акустичні властивості глиняних ґрунтів по результатам лабораторних інженерно-геологічним та ультразвуковим дослідженням(Текст): див.на сопош. вчених степ. канд. геолог-мінеролог. наук/ Єкатерина Володимірівна Піоро; МГУ ім. Ломоносова-М.:2014.-220с
13. Ананьев В.П. Инженерная геология и гидрогеология. - М.: Высшая школа,1980.
- 14 Володин Д.И. Основы бурения. - М.: Недра, 1986.
15. ДСТУ Б В.2.1-8-2001. Ґрунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків.
16. ДСТУ Б В.2.1-9-2002. Ґрунти. Методи польових випробувань статичним і динамічним зондуванням.
17. ДСТУ Б В.2.1-7-2000. Ґрунти. Методи польового визначення характеристик міцності та деформативності.
18. ГОСТ 24942-81. Ґрунти. Методы полевых испытаний эталонной сваей.
19. СНиП 2.02.03.-85. Свайные фундаменты НИИОСП им. Герсеванова.
20. Ломтадзе В.Д. Специальная инженерная геология. – Л.: Недра, 1978.
21. Ломтадзе В.Д. Инженерная петрология. – Л.: Недра, 1984.
22. Полевые методы инженерно-геологических изысканий / Под общ. ред. Лебедева В.И. – М.: Недра, 1988.
- 23 Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений /к СНиП 2.02.01-83/. - М.: Стройиздат, 1986.

Формат А 4
 Копіював
 Зам. інв. №
 Підпис і дата
 Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.

24. СНиП 1.02.07-87. Инженерне изыскания для строительства. - М.: Стройиздат, 1987.

25 Справочник по механике и динамике грунтов. – К.: Будівельник, 1987.

26. Трофименков Ю.Г., Воробков Л.Н. Полевые методы исследований строительных свойств грунтов. - М.: Стройиздат, 1981.

27.Швец В.Б., Лушников В.В., Швец Н.С. Строительные свойства грунтов. К.: Будівельник, 1981

Формат А 4

Копіював

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.