

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)

Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи

магістра

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему:

**«Готельно-офісний комплекс з дослідженням
міцності бетону монолітних конструкцій»**

Виконав: студент II курсу, групи МБд-21

спеціальності (напряму підготовки) 192

«Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

Хома І.Б.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Конончук О.П.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Сорочак А.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра Будівельної механіки

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 2022 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Хома Ірина Богданівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Готельно-офісний комплекс з дослідженням
міцності бетону монолітних конструкцій

Керівник проекту (роботи) Конончук Олександр Петрович, к.т.н., доцент

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

Затверджені наказом по університету від « 14 » листопада 2022 року № 4/7 – 907

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 20.12.2022 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Готельно-офісний комплекс в м. Хмельницький,
триповерхова будівля, конструктивна схема – монолітний залізобетонний каркас з без балочним
перекриттям, стіни в межах кожного поверху із пінобетонних блоків, фундаменти – монолітні
залізобетонні ростверки на пальовій підставі, покрівля – плоска рулонна, колони –
залізобетонні 300x300 мм.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Інженерно-геологічні і гідрологічні умови будівництва, генплан будівництва, об'ємно-
планувальні рішення, конструктивні рішення, теплотехнічний розрахунок стін,
визначення навантажень на горизонтальне перекриття та покриття будівлі, розрахунок
розрахунок залізобетонного каркасу будівлі, розрахунок сходового маршу, розрахунок
палевого фундаменту, розробка будгенплану зведення будівлі, постановка мети
та задач досліджень, обробка отриманих результатів досліджень, аналіз отриманих результатів,
заходи з охорони праці, безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Фасади готельно-офісного комплексу, плани поверхів та покрівлі, розрізи по сходовій клітці,
схема армування каркасу будівлі, розрахункові схеми конструкцій, опалубочні креслення та
схеми армування несучого залізобетонного каркасу будівлі, схема розміщення фундаментів,
будгенплан на зведення готельно-офісного комплексу, мета, задачі та методика досліджень,
результати досліджень, висновки.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Основна частина	Конончук О.П., к.т.н., доц.		
Охорона праці	Каспрук В.Б., к.т.н., доц.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Стручок В.С., ст. викл.		
Нормоконтроль	Сорочак А.П., к.т.н., доц.		

7. Дата видачі завдання 01.11.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Обґрунтування прийнятого рішення ТЕП. Архітектурно-планувальне рішення ділянки.	05.11.2022	
2	Об'ємно-планувальне рішення.	10.11.2022	
3	Конструктивні рішення.	14.11.2022	
4	Теплотехнічний розрахунок стін.	17.11.2022	
5	Збір навантаження на конструкції будівлі.	20.11.2022	
6	Розрахунок сходового маршу.	23.11.2022	
7	Розрахунок залізобетонного каркасу будівлі.	25.11.2022	
8	Розрахунок палевих фундаментів будівлі.	28.11.2022	
9	Розробка будівельного генерального плану.	30.11.2022	
10	Постановка мети та задач досліджень.	05.12.2022	
11	Опрацювання результатів досліджень.	10.12.2022	
12	Аналіз експериментальних даних.	14.12.2022	
13	Розробка заходів охорони праці.	16.12.2022	
14	Розробка заходів безпеки в надзвичайних ситуаціях.	19.12.2022	

Студент

(підпис)

Хома І.Б.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Конончук О.П.

(прізвище та ініціали)

Зміст

	Ст.
Вступ.....	6
Розділ 1. Архітектурно-будівельний	8
1.1 Вихідні дані	8
1.2 Генеральний план	9
1.3 Об'ємно - планувальне рішення	11
1.4 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін	13
1.5 Конструктивне рішення будівлі	14
1.6 Внутрішнє оздоблення	18
1.7 Зовнішнє оздоблення	18
1.8 Протипожежні заходи	18
1.9 Інженерне обладнання	19
Висновки до розділу 1	19
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний	20
2.1 Дані для проектування	20
2.2 Розрахунок сходового маршу	21
2.3 Розрахунок сходової площадки	24
2.4 Розрахунок балки для спирання сходового майданчика	27
2.5 Розрахунок центрально стислої колони	29
2.6 Розрахунок основ і фундаментів	33
Висновки до розділу 2	48
Розділ 3. Науково-дослідний	49
3.1 Мета та задачі досліджень	49
3.2 Програма експериментальних досліджень	49
3.3 Методика експериментальних та теоретичних досліджень	50
3.4 Статистична обробка даних отриманих за результатами випробувань методом відриву зі сколюванням	52
3.5 Результати експериментальних досліджень	53
Висновки до розділу 3	55

	Розділ 4. Технологія і організація будівельного виробництва	56
4.1	Будгенплан об'єкта будівництва	56
4.2	Техніко–економічні показники	64
	Висновки до розділу 4	65
	Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях ...	66
5.1	Охорона праці при організації будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць	66
5.2	Експлуатація будівельних машин	66
5.3	Електрозварювальні роботи	67
5.4	Вантажно-розвантажувальні матеріали. Монтажі роботи	67
5.5	Бетонні та залізобетонні роботи	68
5.6	Пристрій фундаментів забивних паль	68
5.7	Пожежна безпека	69
5.8	Санітарія та гігієна праці	70
5.9	Безпека в надзвичайних ситуаціях	70
	Висновки до розділу 5	75
	Загальні висновки	76
	Бібліографія	77

ВСТУП

Актуальність теми роботи. Останнім часом в Україні збільшується зведення будівель громадського призначення, таких як торгові, готельні та офісні центри. При цьому актуальним залишається вирішення питання їх архітектурної виразності та нестандартності планувальних і конструктивних рішень, що тягнуть за собою проблему контролю якості виконання будівельно-монтажних робіт. Одним із важливих сфер контролю якості будівельно-монтажних робіт є неруйнівний контроль міцності бетону монолітних конструкцій, що зводяться безпосередньо на будівельному майданчику. Один із методів, що застосовується в даній сфері є відрив зі сколюванням, детальному вивченню якого присвячена дана магістерська робота.

Мета роботи: експериментальне дослідження міцності бетону різних класів методом відриву зі сколюванням.

Для досягнення мети в роботі ставилися такі **задачі:**

- розробити програму експериментальних досліджень міцності бетону різних класів методом відриву зі сколюванням;
- провести випробування дослідних зразків різних класів міцності бетону неруйнівним та руйнівним методами контролю;
- виконати статистичну обробку експериментальних даних та встановити розбіжності між неруйнівним та руйнівним методом контролю міцності бетону;
- встановити вплив зміни міцності бетону на похибки приладу відриву зі сколюванням.

Об'єкт досліджень: бетонні куби, монолітна залізобетонна плита.

Предмет дослідження: міцність бетону різних класів, похибка приладу відриву зі сколюванням.

Методи дослідження: експериментальні дослідження, теоретичні дослідження, теоретико-емпіричні розрахунки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана у відповідності із науковою тематикою кафедри будівельної механіки

Тернопільського національного технічного університету ім. Івана Пулюя.

Наукова новизна отриманих результатів:

- отримало подальший розвиток дослідження міцності бетону різних класів методом відриву зі сколюванням;

- отримано нові дані дослідження міцності бетону різних класів методом відриву зі сколюванням та встановлення похибки приладу в порівнянні із руйнівним методом.

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані в роботі результати можуть бути використані проектними та будівельними організаціями при проектуванні та зведенні будівель і споруд із монолітного залізобетону.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на XI Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 7 – 8 грудня 2022 р.

Публікації. Дослідження деформацій і зусиль в елементах каркасу будівлі від різного роду зовнішніх навантажень / О.П. Конончук, І.Б. Хома, А.С. Чайковський // Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 7 – 8 грудня 2022 року — Т. : ТНТУ, 2022 — Том I. — С. 9-10.

Ключові слова. Монолітний залізобетонний каркас, напружено-деформований стан, метод скінченних елементів, неруйнівний контроль, міцність бетону.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Вихідні дані

Будівля, що проектується - 3-х поверховий офісно-готельний комплекс.

- Географічний пункт будівництва — м. Хмельницький.
- Ступінь вогнестійкості будинку - I;
- Клас будівлі по довговічності - I;
- Клас будівлі по капітальності- I.

1.1.1 Кліматичні умови

- кліматичний район будівництва – III Б;
- розрахункова зимова температура $t_n=-22^{\circ}\text{C}$;
- средня температура в літній період $t_n=+18,6^{\circ}\text{C}$;
- средня максимальна температура в літній період $t_n=+24,7^{\circ}\text{C}$;
- средня температура в найбільш холодний період $t_n=-9^{\circ}\text{C}$;
- вага снігового покриття – 1270 Па;
- нормативна швидкість тиску вітру – 460 Па;
- повторюваність вітру за напрямками в %:

	Пн	ПнС	Пн	ПвС	Пв	ПвЗ	З	ПнЗ
Січень	16	23	17	12	7	7	8	10
Липень	22	14	9	5	7	18	10	15

Дані прийняті згідно ДСТУ-НБ В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» та ДБН В.1.2-22006, «Навантаження і впливи».

1.1.2 Ґрунтові умови

- рельєф місцевості - спокійний;
- глибина промерзання ґрунту - 80 см від поверхні;
- ґрунти: суглинок лесовидний жовто-бурий з карбонатами, лес світло-жовтий, суглинок лесовидний світло-коричневий, глина червоно-бура;
- ґрунти I ступеня осідання;
- ґрунтові води виявлені на 7,9 ... 8,0м від поверхні ґрунту.

1.2 Генеральний план

Ділянка, що проектується розташована в житловій зоні м. Хмельницького. Ділянка в плані прямокутної форми з розмірами 154,8x146,2 м площею 2,21 га. З сходу примикає до вул. Свободи, з півдня примикає до внутрішньоквартальних проїздів, із заходу обмежений прибудинковою територією сусідніх житлових будинків, з півночі примикає до вул. Пилипчука. Автотранспортне сполучення організоване за існуючими довколишніх вулиць: вул. Свободи, вул. Шевченка і вул. Пилипчука.

На запроєктованому генеральному плані представлені: будівля, що проектується яка зблокована з існуючим 11-ти поверховим житловим будинком, а також існуючі житлові будинки, житлові будинки перспективного будівництва. Всі будівлі розміщені з дотриманням санітарних і протипожежних розривів.

Також при проектуванні генерального плану враховані показання рози повторюваності вітрів і орієнтація будівлі із сторін світу з метою дотримання вимог по аерації, інсоляції та природного освітлення приміщень. З боку вул. Свободи запроєктована тимчасова стоянка для гостьового автотранспорту на 10 автомобілів.

Вертикальне планування території забезпечує відведення поверхневих вод на прилеглі вулиці з наступним скиданням у міській зливовий колектор. Планувальні відмітки території призначені для руху людей і транспорту,

збереження природного рельєфу і ґрунтового покриву, збереження існуючих зелених насаджень, мінімального обсягу земляних робіт, використання на ділянці рослинного шару ґрунту.

1.2.1 Експлікація будівель і споруд по генплану

Таблиця 1.1 Експлікація будівель і споруд по генплану

№ по ГП	Найменування будинків та споруд	Площа, кв. м	Примітка
1	Офісно-готельний комплекс	871,5	Проект.
2	Багатоповерхові житлові будинки	4330,4	Існуючі
3	Універмаг	1015,6	Існуючий
4	Багатоповерхові житлові будинки	1477,7	Перспект.
5	Автостоянка	215,3	Проект.
6	Дитячі майданчики	150,1	Існуючі
7	Автостоянки	751,5	Існуючі
8	Майданчики тихого відпочинку	310,6	Існуючі
9	Спортивні майданчики	225,0	Існуючі

1.2.2 Дороги, озеленення, благоустрій

На ділянці запроектовано внутрішньоквартальний проїзд шириною 5,0 м - для проїзду спеціального автотранспорту (пожежних машин, «швидкої допомоги» і т. д.). З боку входів в офісно-готельний комплекс запроектовано розширення проїжджої частини вул. Свободи для організації паркування автотранспорту. Також при входах передбачені пішохідні тротуари шириною 2,0м. Покриття автодоріг, майданчиків і тротуарів запроектовано з асфальтобетону.

На проектній території передбачено озеленення посадками дерев листяних порід, рядової і групової посадки чагарників на тлі трав'яного газону.

На ділянці передбачено використання малих архітектурних форм: лавок, урн, рекламних щитів і стендів. У місцях проїздів автотранспорту і проходу людей запроектовано зовнішнє освітлення. У місцях перетину вулиць розміщені пішохідні переходи.

1.2.3 Техніко - економічні показники по генплану

№ з/П	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Площа ділянки	га	2,21
2	Площа забудови	кв. м	6976,6
	в т. ч. будівлі, що проектується	кв. м	871,5
	в т. ч. перспективного будівництва	кв. м	1477,7
3	Площа автодоріг, тротуарів і майданчиків з твердим покриттям.	кв. м	6283,4
4	Площа озеленення	кв. м	8840,0
5	До забудови =Площа забудови/Площа ділянки	%	31
6	До озеленення= Площа озеленення/ /Площа ділянки	%	40

1.3 Об'ємно - планувальне рішення

Запроектований офісно-готельний комплекс - каркасний 3-х поверховий будинок, сітка колон 4,5х6,0м, 6,0х6,0м.

Архітектурно-планувальне рішення будівлі розроблено відповідно до вимог ДБН В.2.2-9-99 „Громадські будівлі та споруди“, ДБН В.1.1-2002 „Пожежна безпека об'єктів будівництва" з урахуванням уніфікації параметрів будівлі, стандартизації вузлів, виробів, деталей і конструктивних елементів на основі планувального модуля 300.

Будівля - односекційна, з підвалом, висота поверху - 3,3 м.

На першому поверсі запроектовані:

- кафе швидкого харчування з обіднім залом на 35 місць, виробничими і допоміжними приміщеннями;

- відділення ощадбанку з операційними залами, робочими кабінетами, технічними і допоміжними приміщеннями;

На 2-му поверсі запроектовані:

- виставковий зал, конференцзал, робочі кабінети, санвузли, підсобні приміщення;

На 3-му поверсі запроектовані:

- готельні номери зі спальними кімнатами і санвузлами;

У підвалі запроектований паркінг на 15 машино-місць.

З кожного блоку приміщень, а також з підвалу запроектовані окремі виходи для вертикального сполучення між поверхами передбачено 2 сходові клітини, розташовані розосереджено і мають виходи безпосередньо за межі будівлі.

1.3.1 Техніко – економічні показники по будівлі

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Будівельний об'єм	м ³	8831,0
2	-в т. ч. вище відм. 0,000	м ³	8584,1
3	-в т. ч. нище відм. 0,000	м ³	246,9
4	Площа забудови	м ²	871,5
5	Загальна площа	м ²	2475,9
6	Корисна площа	м ²	2308,7
7	Допоміжна площа	м ²	167,2
8	K1 = корисна площа / загальна площа		0,93
9	K2 = будівель об'єм / загальна площа		3,6

1.4 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін

Будівля, що проектується - 3-х поверхова, офісно-готельний комплекс.

1. Місце розташування - м Хмельницький;

2. Розрахункові параметри зовнішнього середовища (ДБН В.6.-31: 2006 дод.Ж):

- температура найбільш холодної п'ятиденки забезпечено 0,92

$t_n = -18 \text{ }^\circ\text{C}$;

- нормативний температурний перепад $\Delta t_n = + 5 \text{ }^\circ\text{C}$, (ДБН В.6.-31: 2006 табл.3).

3. Призначення будівлі - адміністративне.

4. Розрахункові параметри внутрішнього середовища (ДБН В.6.-31: 2006 дод.Г):

- температура внутрішнього повітря $t_v = +20 \text{ }^\circ\text{C}$;

- вологість внутрішнього повітря $\phi_v = 50 \dots 60\%$, так як вологісний режим приміщення (робочого кабінету і спального номера) нормальний (ДБН В.6.-31: 2006 дод.Г). Місто Хмельницький знаходиться в сухій зоні вологості (ДБН В.6.-31: 2006 дод. К), то значення теплотехнічних характеристик λ і S_{24} матеріалів приймаємо по графі «А» дод.Л ДБН В.6.-31: 2006.

Таблиця 1.2 Склад зовнішньої стіни, що проектується

№ шару	Найменування будівельних матеріалів	δ , м	γ , кг/ м ³	λ , Вт/ м ² °C;	S_{24} Вт/ м ² °C;
1	Штукатурка внутрішня цементно - піщаним розчином	0,02	1600	0,7	8,69
2	Кладка з пінобетонних блоків	0,5	600	0,22	3,36
3	Штукатурка зовнішня цементно - піщаним розчином	0,02	1600	0,7	8,69

Опір теплопередачі зовнішньої стіни визначасмо за формулою:

$$R_0 = R_B + \Sigma R_i + R_H = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\lambda_H$$

$$\alpha_B = 8,7 \text{ (ДБН В.6.-31:2006 пункт. Е)}$$

$$\alpha_H = 23 \text{ (ДБН В.6.-31:2006 пункт. Е)}$$

$$R_0 = 1/8,7 + 0,02/0,7 + 0,5/0,22 + 0,02/0,7 + 1/23 = 2,46 \text{ (м}^2\text{°C/ Вт)}$$

Відповідно до пунк. В ДБН В.6.-31: 2006, м. Хмельницький відноситься до III-ї температурної зони України.

Нормативний опір теплопередачі зовнішніх стін для III-ої зони (ДБН В.6.-31: 2006 т.1)

$$R_{0\text{ эк}} = 2,2 \text{ м}^2\text{°C/ Вт}$$

$$R_0 = 2,46 > 2,2 = R_{0\text{ эк}} - \text{ умова виконується.}$$

1.5 Конструктивне рішення будівлі

Запроектований офісно-готельний комплекс - каркасна будівля з монолітних залізобетонних елементів (колон, перекриття). Огороджувальні конструкції - самонесучі стіни з пінобетонних блоків з по-поверховим розрізанням.

Міцність і просторова жорсткість будівлі забезпечується: у вертикальному напрямку - монолітними залізобетонними колонами; в горизонтальному напрямку - монолітними залізобетонними плитами перекриття і покриття. Додаткова жорсткість будівлі забезпечується монолітними діафрагмами жорсткості.

1.5.1 Основні конструктивні елементи

Фундаменти - монолітні залізобетонні ростверки на пальовій підставі.

Стіни підвалу - збірні залізобетонні фундаментні блоки товщиною 600мм, висотою 600мм, довжиною 1200мм і 2400мм.

Вертикальна гідроізоляція – пофарбована бітумно-латексною емульсією FLEXIGUM 2 шари. Наноситься методом безповітряного розпилення на зовнішню поверхню фундаментів і стін підвалу.

Горизонтальна гідроізоляція - з цементно піщаного розчину М 50 складу 1: 2 товщиною 20 мм вище вимощення будинку.

Зовнішні стіни - кладка товщиною 500 мм з пінобетонних блоків $\gamma = 600$ кг / куб. м на цементно піщаному розчині М20.

Перегородки - цегляні товщиною 120 мм із цегли глиняної звичайної на цементно-піщаному розчині М50 і з пінобетонних блоків $\gamma = 600$ кг / куб.м товщиною 100мм і 200 мм на цементно - піщаному розчині М20.

Перемички - монолітні залізобетонні висотою 200мм. завести за межі прорізу на 250мм з кожного боку.

Перекриття і покриття - монолітні залізобетонні плити товщиною 200мм;

Колони - монолітні залізобетонні розмірами 400 x 400 мм;

Сходові марші та майданчики - монолітні залізобетонні, ширина сходових маршів 1,2м; розмір ступенів 300 x 150 мм;

Покрівля - суміщена рулонна; водостік - внутрішній; водоізоляційний килим - 2 шари наплавленого руберойду «Споліеласт», стяжка з цементно-піщаного розчину М100 товщиною 35мм армована сіткою з Ф4Вр1 клітинками 100x100мм;

Утеплювач - керамзитовий гравій $\gamma = 600$ кг / м³ товщиною 270 ... 400мм.

Пароізоляція – поліетиленова плівка.

Двері: зовнішні - металеві та металопластикові, внутрішні - дерев'яні глухі і засклені розміром 700 x 2100 мм; 900 x 2100 мм; 1300 x 2100 мм.

Вікна - металопластикові блоки з двокамерними склопакетами.

Підвіконні дошки - ламіноване ДСП товщиною 40 мм.

Підлоги - залежно від призначення приміщень:

- в робочих кабінетах - лінолеум;

- в санітарних вузлах - керамічна плитка;

-в холах, вхідних тамбурах, вестибюлях і т.д. - великорозмірна керамічна плитка на клейовому розчині;

-в паркінгу - зносостійкі бетонні.

Підставою для підлоги паркінгу служить бетонна підготовка товщиною 80 мм по ущільненому щебенем ґрунту. Підставою для підлоги приміщень надземної частини служить підготовка з полістиролбетону товщиною 75мм по монолітним залізобетонним плитам перекриття.

Таблиця 1.3 Експлікація підлог

Найменування приміщень	Склад підлоги	Площа підлоги, м ²
2-3 поверх –робочі кабінети, житлові кімнати, коридори, гардероби	1- лінолеум на теплозвукоізоляційній підоснові, товщ. 4мм; 2 - мастика клейова або клей товщ. 1мм; 3 -стяжка цементно-піщана товщ. 20мм; 4 -підготовка з полістиролбетону товщ. 75мм; 5 -монолітна з / б.пліта перекриття товщ. 200 мм.	622,7
2-3 поверх- санвузли	1 -керамічна плитка товщ. 5мм; 2 -клейова суміш товщ. 7мм; 3 -цементно-піщана стяжка товщ. 10мм ; 4 -гідроізоляція 2слоя руберойду толщ. 5мм; 5 -підготовка з полістиролбе-тони толщ. 75мм; 6 -монолітна з / б плита перекриття толщ. 200мм.	70,0

2-3 поверх – тамбура, вестибюлі, зали	1 -керамічна плитка товщ. 8мм; 2 -клейова суміш товщ. 7мм; 3 -цементно-піщана стяжка товщ. 10мм; 4 -підготовка з полістиролбетону товщ. 75мм; 5 -монолітна з / б плита перекриття товщ. 200мм	391,3
1 поверх -робочі кабінети, житлові кімнати, коридори, гардероби	1 -лінолеум на теплозвукоізоляційній підоснові, товщ. 4мм; 2 -мастика клейова або клей товщ. 1мм; 3 -стяжка цементно-піщана товщ. 20мм; 4 -підготовка з полістиролбетону товщ. 175мм; 5 -монолітна з / б.плита перекриття товщ. 280 мм.	150,5
1-й поверх -санвузли	1 -керамічна плитка товщ. 5мм; 2 -клейова суміш товщ. 7мм; 3 -цементно-піщана стяжка товщ. 10мм; 4 -гідроізоляція 2 шари руберойду товщ. 5мм; 5 -підготовка з полістиролбетону товщ. 175мм; 6 -монолітна з / б плита перекриття товщ. 280мм.	53,8
1 поверх – тамбура, вестибюлі, зали	1 -керамічна плитка товщ. 8мм; 2 -клейова суміш товщ. 7мм; 3 -цементно-піщана стяжка товщ. 10мм; 4 -підготовка з полістиролбетону товщ. 175мм; 5 -монолітна з / б плита перекриття толщ. 280мм.	175,30

1.6 Внутрішнє оздоблення

Запроектовано в залежності від призначення приміщень:

- стеля - затирка бетонної поверхні, фарбування в санвузлах силікатними фарбами, у всіх інших приміщеннях - водоемульсійне фарбування;
- стіни - високоякісна штукатурка, шпаклівка, фарбування водоемульсійними фарбами; облицювання керамічною плиткою в санвузлах;
- столярні вироби - фарбування олійною фарбою за 2 рази;
- металеві конструкції і елементи - фарбування лаками і емалями.

1.7 Зовнішнє оздоблення

Зовнішні стіни - мінеральна штукатурка по сітці з подальшим фарбуванням фасадними вологостійкими фарбами; облицювання цоколя плиткою з граніту (або його імітацією). Зовнішня обробка будівлі, що проектується витримана в стилі навколишньої існуючої забудови мікрорайону. По периметру будівлі проектом передбачена вимощення шириною 1,5м з асфальтобетону товщиною 35 мм по щебеневій підготовці товщиною 150мм.

1.8 Протипожежні заходи

Безпечна експлуатація будівлі, що проектується забезпечується дотриманням всіх норм і правил вибухо- і пожежобезпеки відповідно до вимог ДБН В.1.1-7-2002 „Пожежна безпека об'єктів будівництва" та ДБН В.2.2-9-99 „Громадські будівлі та споруди".

Протипожежні заходи передбачають:

- ступінь вогнестійкості конструкцій відповідає I ступені вогнестійкості будинку;
- ширина дверей (min 0,9 м), загальних коридорів (min 1,2 м) і сходових

маршів (мін 1,2 м), відповідає необхідної пропускнуї здатності при евакуації необхідного числа людей в проміжок часу, визначений ДБН;

- відкривання дверей зі сходових кліток, загальних коридорів передбачено по ходу руху людей за межі будівлі;

- запроектовані виходи на покрівлю.

- у внутрішній обробці приміщень застосовані матеріали, конструкції та вироби, що відповідають нормативним вимогам по горючості, димоутворення і нерозповсюдження вогню при пожежі;

- зовнішнє пожежогасіння передбачено від пожежних гідрантів, розташованих на існуючій мережі пожежно- госп. - побутового водопроводу.

1.9 Інженерне обладнання

Водопостачання - від існуючої міської водопровідної мережі.

Гаряче водопостачання та тепlopостачання - від міських мереж.

Енергопостачання - 220 В і 380 В - від існуючої міської електричної мережі.

Каналізація - поєднана господарсько побутова з підключенням до існуючої каналізаційної міської мережі.

Вентиляція - припливно-витяжна з механічним приводом.

Слабкоструменеві мережі (телефон, радіо, кабельне телебачення, комп'ютерні мережі і т. д.) - підключення до існуючих районних мереж.

Висновки до розділу 1

1. Розроблено основні об'ємно-планувальні рішення готельно-офісного комплексу в місті Хмельницький з урахуванням сучасних вимог та архітектурної виразності об'єкту.
2. Проведено теплотехнічний розрахунок зовнішніх стінових огорожуючих конструкцій.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Дані для проектування

Сходові марші та площадки виготовляються з бетону класу В25; коефіцієнт умов роботи $\gamma_{b2} = 0,9$. Розрахункові опори бетону для граничних станів I і II і модуль пружності бетону природного твердіння:

($R_b=14,5$ мПа, $R_{b,ser}=18,5$ мПа, $R_{bt,ser}=1,6$ мПа, $R_{bt} =1,05$ мПа, $E_b=3.0 \times 10^{-4}$ мПа)

Робоча арматура сходових маршів і майданчиків - класу А400С.

Розрахункові опори і модуль пружності стрижневої арматури:

($R_s=365$ мПа, $R_{s,ser}=390$ мПа, $R_{s,w}=290$ мПа, $E_s=2,0 \times 10^{-5}$ мПа).

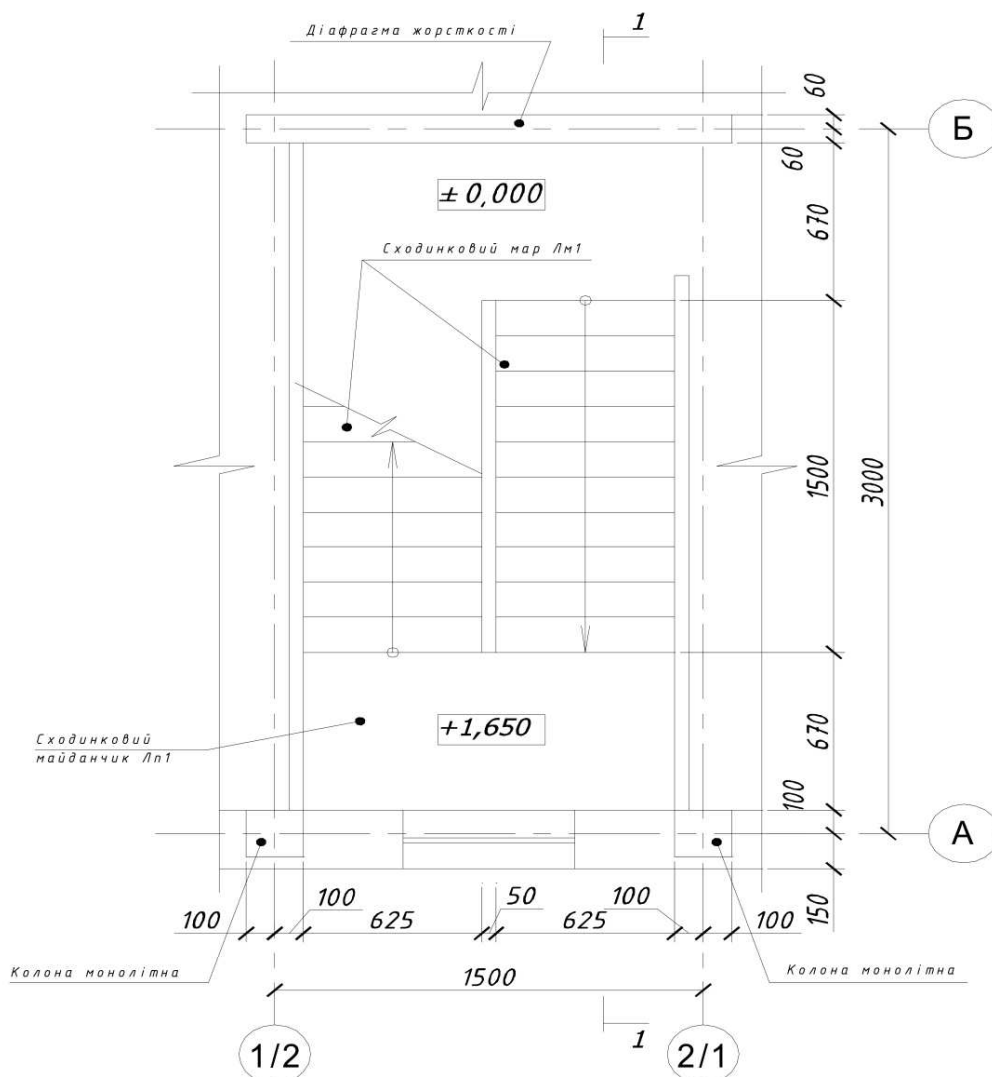


Рисунок 2.1 – Схема сходової клітки

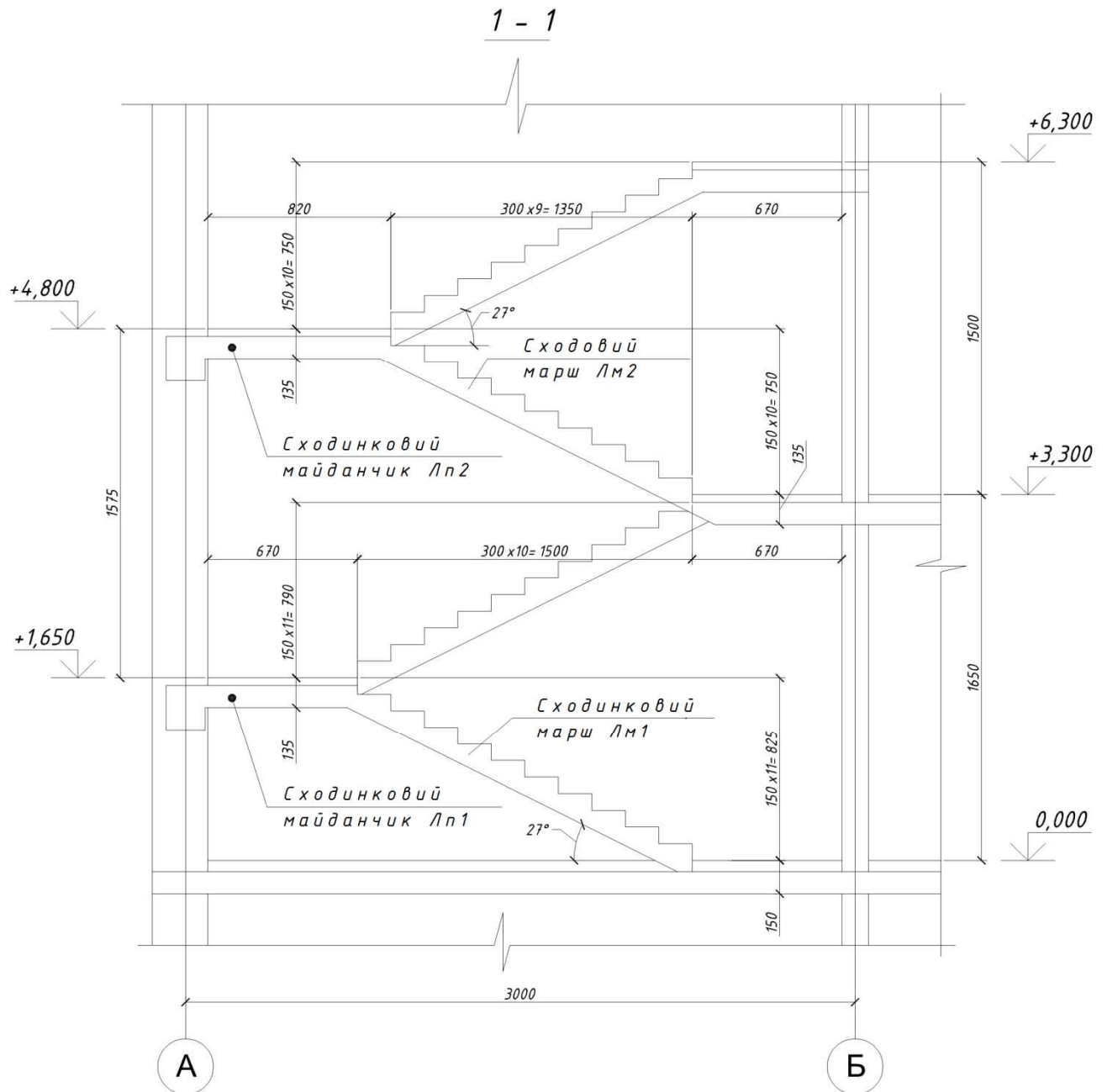


Рисунок 2.2 – Розріз 1-1 по сходовій клітці

2.2 Розрахунок сходового маршу

2.2.1 Збір навантаження

Збір навантаження виконуємо в табличні формі (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Підрахунок навантажень на 1 м² маршу

Навантаження	Характеристичне навантаження Н/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Граничне навантаження Н/м ²
Постійна			
Керамічна плитка δ=8 мм γ=2100 кг/м ³ 2,1x0,008x10	0,168	1,3	0,22
Цементний розчин δ=15 мм γ=1800 кг/м ³ 1,8x0,015x10	0,27	1,3	0,35
З.б. марш δ=150 мм γ=2500 кг/м ³ 2,5x0,15x10	3,75	1,1	4,13
Всього постійна	4,2		4,7
Корисна			
Тривалодіюча	1,0	1,2	1,2
Короткочасна	3,0	1,2	3,6
Всього корисна	4,0		4,8
Всього	8,2		9,5

Граничне навантаження на 1 м.п. сходового маршу

$$q = 9,5 \times 1,25 = 11,875 \text{ кН/м.п.}$$

Оскільки прогин сходового маршу обмежений естетичними вимогами, для розрахунку по 2 групі граничних станів потрібно нормативне навантаження без урахування короткочасного:

$$q_{\text{пост.}+\text{довг.}}^n = (4,2 + 1,0) \times 1,25 = 6,5 \text{ кН/м.п.}$$

2.2.2 Зусилля від граничних і характеристичних навантажень

Згинальний момент від дії повного граничного навантаження:

$$M = q \times l^2 / (8 \times \cos \alpha) = 11,875 \times 3^2 / (8 \times \cos 27^\circ) = 15,0 \text{ кНм}$$

Згинальний момент від дії характеристичного навантаження без урахування короткочасної:

$$M_{\text{пост.}+\text{довг.}}^n = q \times l^2 / (8 \times \cos \alpha) = 6,5 \times 3^2 / (8 \times \cos 27^\circ) = 8,2 \text{ кНм.}$$

Поперечна сила від дії повного граничного навантаження:

$$Q = q \times l / (2 \times \cos \alpha) = 11,875 \times 3 / (2 \times \cos 27^\circ) = 20,0 \text{ кН.}$$

2.2.3 Розрахунок нормального перетину сходового маршу по 1 групі граничних станів

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times \gamma_b \times b \times h_0^2} = \frac{15,0 \times 10^6}{14,5 \times 0,9 \times 1250 \times 125^2} = 0,06, \text{ де } h_0 = h - a = 150 - 25 = 125 \text{ мм.}$$

При $\alpha_m = 0,06 \Rightarrow \xi = 0,968$.

Площа перерізу робочої арматури

$$A_s = \frac{M \times \gamma_n}{R_s \times \xi \times h_0} = \frac{15,0 \times 10^5 \times 0,95}{365 \times 0,968 \times 12,5 \times 100} = 3,25 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 9Ø10 (A400C) з кроком 150 мм, $A_s = 7,07 \text{ см}^2$.

2.2.4 Розрахунок похилого перерізу сходового маршу на поперечні сили по 1 групі граничних станів

На опорі поперечна сила $Q = 20,0 \text{ кН}$.

Перевіряємо необхідність розрахунку похилих тріщин:

$$Q_{\max} \leq 2,5 \times R_{bt} \times \gamma_{b2} \times b \times h_0;$$

$$20,0 \text{ кН} \leq 2,5 \times 1,05 \times 0,9 \times 1250 \times 125 = 369140,6 \text{ Н} = 369,14 \text{ кН.}$$

Міцність маршу по похилому перерізі забезпечена, отже поперечна арматура встановлюється конструктивно.

2.2.5 Розрахунок сходового маршу по 2 групі граничних станів (розрахунок прогину)

Для елементів сходів прогин обмежується естетичними вимогами, тому прогин визначають від дії постійного, тимчасового та довготривалого навантаження за формулою:

$$f = S \times l^2 \times \left(\frac{1}{r}\right),$$

де $S = 5/48$, коефіцієнт враховує вид навантаження і схему завантаження для згинальних елементів з важкого бетону постійного перетину, експлуатованих при вологості повітря навколишнього середовища понад 40%, кривизна визначається за формулою

$$\frac{1}{r} = \frac{M - \varphi_2 \times b \times h^2 \times R_{bt,ser}}{\varphi_1 \times E_s \times A_s \times h_0^2},$$

Де коефіцієнти φ_2 і φ_1 приймаємо по таблиці залежно від твору

$$\mu \times \alpha = \frac{A_s}{bh_0} \times \frac{E_s}{E_b} = \frac{707}{1250 \times 125} \times \frac{2 \times 10^5}{3 \times 10^4} = 0.03 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \varphi_2 = 0,1, \varphi_1 = 0,36$$

$$\frac{1}{r} = \frac{8,2 \times 10^6 - 0,1 \times 1250 \times 150^2 \times 1,6}{0,36 \times 2 \times 10^5 \times 707 \times 125^2} = 0,46 \times 10^{-5} \text{ мм}^{-1}$$

$$f = \frac{5}{48} \times (3000 / \cos 27^\circ)^2 \times 0,46 \times 10^{-5} = 5,43 \text{ мм} < f_u = \frac{l}{200} = \frac{3000 / \cos 27^\circ}{200} = 16,83 \text{ мм}$$

Прогин не перевищує гранично допустимий.

2.3 Розрахунок сходової площадки

2.3.1 Збір навантаження

Таблиця 2.2 Підрахунок навантажень на 1 м² майданчика

Навантаження	Характеристичне навантаження Н/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Граничне навантаження Н/м ²
Постійне			
Керамічна плитка $\delta=8$ мм $\gamma=2100$ кг/м ³ 2,1x0,008x10	0,168	1,3	0,22
Цементний розчин $\delta=15$ мм $\gamma=1800$ кг/м ³ 1,8x0,015x10	0,27	1,3	0,35
Стяжка-полістиролбетон $\delta=50$ мм $\gamma=350$ кг/м ³ 0,35x0,05x10	0,175	1,3	0,23
З.б. площадка $\delta=150$ мм $\gamma=2500$ кг/м ³ 2,5x0,2x10	3,75	1,1	4,13

Всього постійного	4,363		4,93
Корисна			
Довготривала	1,0	1,2	1,2
Короткотривала	3,0	1,2	3,6
Всього корисної	4,0		4,8
Всього	8,363		9,73

Розрахунок сходової площадки виконуємо на умовну ширину 1 м

$$q_1 = (9,5 \times 3)/2 = 14,25 \text{ кН/м.п.}; q_2 = 9,73 \text{ кН/м.п.}$$

Оскільки прогин сходової площадки обмежений естетичними вимогами, для розрахунку по 2 групі граничних станів потрібно характеристичне навантаження без урахування короткочасного:

$$q_1^n_{\text{пост.}+\text{довг.}} = (5,2 \times 3)/2 = 7,8 \text{ кН/м.п.}; q_2^n_{\text{пост.}+\text{довг.}} = 5,363 \text{ кН/м.п.}$$

2.3.2 Зусилля від граничних і характеристичних навантажень

Згинальний момент від дії повного граничного навантаження:

$$M = (2q_1 + q_2) \times l^2 / 6 = (2 \times 14,25 + 9,73) \times 1,34^2 / 6 = 11,44 \text{ кНм.}$$

Згинальний момент від дії характеристичного навантаження без урахування короткочасного:

$$M^n_{\text{пост.}+\text{довг.}} = (2q_1^n + q_2^n) \times l^2 / 6 = (2 \times 7,8 + 5,363) \times 1,34^2 / 6 = 6,27 \text{ кНм.}$$

Поперечна сила від дії повного граничного навантаження:

$$Q = (q_1 + q_2) \times l / 2 = (14,25 + 9,73) \times 1,34 / 2 = 16,1 \text{ кН.}$$

2.3.3 Розрахунок нормального перетину сходової площадки по 1 групі граничних станів

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times \gamma_b \times b \times h_0^2} = \frac{11,44 \times 10^6}{14,5 \times 0,9 \times 1000 \times 170^2} = 0,0303,$$

$$\text{де } h_0 = h - a = 200 - 30 = 170 \text{ мм.}$$

При $\alpha_m = 0,0303 \Rightarrow \xi = 0,985$

Площа перерізу робочої арматури

$$A_s = \frac{M \times \gamma_n}{R_s \times \xi \times h_0} = \frac{11,44 \times 10^5 \times 0,95}{365 \times 0,985 \times 17,0 \times 100} = 2,5 \text{ см}^2$$

Приймаємо 7Ø10 A400C з кроком 150 мм, $A_s = 5,5 \text{ см}^2$.

2.3.4 Розрахунок похилого перерізу сходового майданчика на поперечні сили по 1 групі граничних станів

На опорі поперечна сила $Q = 16,1 \text{ Кн}$.

Перевіряємо необхідність розрахунку похилих тріщин:

$$Q_{\max} \leq 2,5 \times R_{bt} \times \gamma_{b2} \times b \times h_0;$$

$$16,1 \text{ кН} \leq 2,5 \times 1,05 \times 0,9 \times 1000 \times 170 = 401625 \text{ Н} = 401,6 \text{ кН}.$$

Міцність майданчика по похилому перерізі забезпечена, отже поперечна арматура встановлюється конструктивно.

2.3.5 Розрахунок сходового майданчика по 2 групі граничних станів (розрахунок прогину)

Для елементів сходів прогин обмежується естетичними вимогами, тому прогин визначають від дії постійного, тимчасового та довготривалого навантаження за формулою:

$$f = S \times l^2 \times \left(\frac{1}{r} \right),$$

де $S = 1/4$, коефіцієнт враховує вид навантаження і схему завантаження для згинальних елементів з важкого бетону постійного перетину, експлуатованих при вологості повітря навколишнього середовища понад 40%, кривизна визначається за формулою

$$\frac{1}{r} = \frac{M - \varphi_2 \times b \times h^2 \times R_{bt,ser}}{\varphi_1 \times E_s \times A_s \times h_0^2},$$

Де коефіцієнти φ_2 і φ_1 приймаємо по таблиці залежно від твору

$$\mu \times \alpha = \frac{A_s}{bh_0} \times \frac{E_s}{E_b} = \frac{550}{1000 \times 170} \times \frac{2 \times 10^5}{3 \times 10^4} = 0.021 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \varphi_2 = 0,1, \varphi_1 = 0,36;$$

$$\frac{1}{r} = \frac{6,27 \times 10^6 - 0,1 \times 1000 \times 200^2 \times 1,6}{0,36 \times 2 \times 10^5 \times 550 \times 170^2} = 0,011 \times 10^{-5} \text{ мм}^{-1};$$

$$f = \frac{1}{4} \times 1340^2 \times 0,011 \times 10^{-5} = 1,3 \text{ мм} < f_u = \frac{l}{200} = \frac{1340}{200} = 6,7 \text{ мм.}$$

Прогин не перевищує гранично допустимий.

2.4 Розрахунок балки для спирання сходового майданчика

2.4.1 Збір навантаження

Навантаження від сходових маршів $q_1 = (9,5 \times 3)/2 = 14,25 \text{ кН/м.п.};$

Навантаження від сходового майданчика $q_2 = 9,73 \times 1,34 = 13,04 \text{ кН/м.п.}$

Власна вага балки $g = 0,35 \times 0,4 \times 2,5 \times 1,1 = 0,39 \text{ кН/м.п}$

$$\Sigma q = 14,25 + 13,04 + 0,39 = 27,68 \text{ кН/м.п}$$

Оскільки прогин балки обмежений естетичними вимогами, для розрахунку по 2 групі граничних станів, потрібно характеристичне навантаження без урахування короткочасного:

$$q_1^n_{\text{пост.+довг.}} = (5,2 \times 3)/2 = 7,8 \text{ кН/м.п.}; q_2^n_{\text{пост.+довг.}} = 5,363 \times 1,34 = 7,2 \text{ кН/м.п.};$$

вага балки $g = 0,35 \text{ кН/м.п.}$

$$\Sigma q^n = 7,8 + 7,2 + 0,35 = 15,35 \text{ кН/м.п}$$

2.4.2 Зусилля від граничних і характеристичних навантажень

Згинальний момент від дії повного граничного навантаження:

$$M = q \times l^2 / 12 = 27,68 \times 3^2 / 12 = 20,8 \text{ кНм}$$

Згинальний момент від дії характеристичного навантаження без урахування короткочасного:

$$M^n_{\text{постю+довг.}} = q \times l^2 / 12 = 15,35 \times 3^2 / 12 = 11,51 \text{ кНм}$$

Поперечна сила від дії повного граничного навантаження:

$$Q = q \times l / 2 = 27,68 \times 3 / 2 = 41,52 \text{ кН}$$

2.4.3 Розрахунок нормального перетину балки по 1 групі граничних станів

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times \gamma_b \times b \times h_0^2} = \frac{20,8 \times 10^6}{14,5 \times 0,9 \times 350 \times 370^2} = 0,033, \text{ де } h_0 = h - a = 200 - 30 = 170 \text{ мм}$$

$$\text{При } \alpha_m = 0,0303 \Rightarrow \xi = 0,982$$

Площа перерізу робочої арматури

$$A_s = \frac{M \times \gamma_n}{R_s \times \xi \times h_0} = \frac{20,8 \times 10^5 \times 0,95}{365 \times 0,982 \times 370 \times 100} = 1,8 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 3Ø16 А400С, $A_s = 6,03 \text{ см}^2$.

2.4.4 Розрахунок похилого перерізу балки на поперечні сили по 1 групі граничних станів

На опорі поперечна сила $Q = 41,52 \text{ Кн}$

Перевіряємо необхідність розрахунку похилих тріщин:

$$Q_{\max} \leq 2,5 \times R_{bt} \times \gamma_{b2} \times b \times h_0;$$

$$41,52 \text{ кН} \leq 2,5 \times 1,05 \times 0,9 \times 350 \times 370 = 305944 \text{ Н} = 306,0 \text{ кН}.$$

Міцність майданчика по похилому перерізі забезпечена, отже поперечна арматура встановлюється конструктивно.

2.4.5 Розрахунок похилого перерізу балки по 2 групі граничних станів (розрахунок прогину)

Для елементів сходів прогин обмежується естетичними вимогами, тому прогин визначають від дії постійного та тимчасового довготривалого навантаження за формулою:

$$f = S \times l^2 \times \left(\frac{1}{r} \right),$$

де $S = 1/4$, коефіцієнт враховує вид навантаження і схему завантаження для згинальних елементів з важкого бетону постійного перетину, експлуатованих при вологості повітря навколишнього середовища понад 40%, кривизна визначається за формулою:

$$\frac{1}{r} = \frac{M - \varphi_2 \times b \times h^2 \times R_{bt,ser}}{\varphi_1 \times E_s \times A_s \times h_0^2},$$

Де коефіцієнти φ_2 і φ_1 приймаємо по таблиці залежно від виробу

$$\mu \times \alpha = \frac{A_s}{bh_0} \times \frac{E_s}{E_b} = \frac{603}{350 \times 370} \times \frac{2 \times 10^5}{3 \times 10^4} = 0.031 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \varphi_2 = 0,08, \varphi_1 = 0,032;$$

$$\frac{1}{r} = \frac{11,51 \times 10^6 - 0,08 \times 350 \times 400^2 \times 1,6}{0,032 \times 2 \times 10^5 \times 603 \times 370^2} = 0,01 \times 10^{-5} \text{ мм}^{-1};$$

$$f = \frac{5}{48} \times 3000^2 \times 0,01 \times 10^{-5} = 9,5 \text{ мм} < f_u = \frac{l}{200} = \frac{3000}{200} = 15,0 \text{ мм.}$$

Прогин не перевищує гранично допустимий.

2.5 Розрахунок центрально стислої колони

Початкові дані:

висота поверху паркінгу - 3,2 м;

першого поверху - 3,0 м;

другого і третього поверху - 2,7 м.

Вантажна площа на колону

$$A_w = 6 \times 6 = 36 \text{ м}^2.$$

Розрахункова довжина:

- колони паркінгового поверху

$$l_o^1 = 3,2 \text{ м};$$

- колони 1- го поверху

$$l_o^1 = 3 \text{ м};$$

- колони 2-го і 3-го поверхів

$$l_o^2 = l_o^3 = 2,7 \text{ м};$$

Приймаємо переріз колон 40×40 см.

Розрахункова вага:

колона паркінгу $0,4 \times 0,4 \times 3,2 \times 25000 \times 1,1 = 14080 \text{ Н} = 14,08 \text{ кН}$;

колони 1-го поверху $0,4 \times 0,4 \times 3 \times 25000 \times 1,1 = 13200 \text{ Н} = 13,20 \text{ кН}$;

колони 2-го і 3-го поверху $0,4 \times 0,4 \times 2,7 \times 25000 \times 1,1 = 11880 \text{ Н} = 11,88 \text{ кН}$.

Таблиця 2.3. Визначення постійних навантажень

Найменування	Характеристичне навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Граничне навантаження кН/м ²
2-ва шари руберойда $\delta=6 \text{ мм}$ $\gamma=600 \text{ кг/м}^3$ 0,6х0,006х10	0,036	1,3	0,047
Грунтівка-бітумна мастика $\delta=15 \text{ мм}$ $\gamma=1400 \text{ кг/м}^3$ 1,4х0,015х10	0,21	1,3	0,273
Стяжка цем.-піщ. розчин М150 з армуванням $\delta=50 \text{ мм}$ $\gamma=2100 \text{ кг/м}^3$ 2,1х0,05х10	1,05	1,3	1,365
Утепл. керамз. гравій $\delta=300 \text{ мм}$ $\gamma=600 \text{ кг/м}^3$ 0,6х0,30х10	1,8	1,3	2,34
З.б. плита покриття $\delta=200 \text{ мм}$ $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$ 2,5х0,2х10	5,0	1,1	5,5
Всього	8,1		9,53
Керамічна плитка $\delta=8 \text{ мм}$ $\gamma=2100 \text{ кг/м}^3$ 2,1х0,008х10	0,168	1,3	0,218
клеюча суміш $\delta=7 \text{ мм}$ $\gamma=200 \text{ кг/м}^3$ 0,2х0,007х10	0,014	1,3	0,018
Цементний розчин $\delta=10 \text{ мм}$ $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$ 1,8х0,010х10	0,18	1,3	0,234
Стяжка-полістиролбетон $\delta=75 \text{ мм}$ $\gamma=350 \text{ кг/м}^3$ 0,35х0,075х10	0,263	1,3	0,342
З.б. плита покриття $\delta=200 \text{ мм}$ $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$ 2,5х0,2х10	5,0	1,1	5,5
Всього	5,63		6,31

Керамічна плитка $\delta=8$ мм $\gamma=2100$ кг/м ³ 2,1x0,008x10	0,168	1,3	0,218
клеюча суміш $\delta=7$ мм $\gamma=200$ кг/м ³ 0,2x0,007x10	0,014	1,3	0,018
Цементний розчин $\delta=10$ мм $\gamma=1800$ кг/м ³ 1,8x0,010x10	0,18	1,3	0,234
Стяжка-полістіролбетон $\delta=175$ мм, $\gamma=350$ кг/м ³ 0,35x0,175x10	0,613	1,3	0,797
З.б. плита покриття $\delta=280$ мм $\gamma=2500$ кг/м ³ 2,5x0,28x10	7,0	1,1	7,7
Всього	7,98		8,97

Колона 3-го поверху

- від тривалої дії покритт

$$G = 9,53 \times 36 = 343,08 \text{ k}$$

- від власної ваги колони

$$G = 11,88 \times 1,2 = 14,26 \text{ kH}$$

Всього $G = 343,08 + 14,26 = 357,34 \text{ kH}$

Короткочасна (снігова - $0,76 \text{ kH}/\text{м}^2$) для м. Хмельницького

$$P = 0,76 \times 1,4 \times 1,2 \times 36 = 46 \text{ kH.}$$

Сумарне розрахункове зусилля:

$$N_{tot} = G + P = 357,34 + 46 = 403,34 \text{ кН.}$$

Попередньо приймаємо $\mu = 1\%$

$$\alpha_s = \mu \times \frac{R_s}{R_b} = 0,01 \times \frac{365}{15,3} = 0,239;$$

$R_s = 365$ мПа А400С.

$R_b = 14,5$ мПа (В25); $R_b \times \gamma_{b_2} = 14,5 \times 0,9 = 13,05$ мПа..

При $\frac{G}{N_{tot}} = \frac{357,34}{403,34} = 0,886$

$$\frac{l_0^3}{a_{col}} = \frac{270}{40} = 6,75 \rightarrow \varphi_b = 0,92$$

$$\varphi_{sb} = 0,9, \varphi = 0,92.$$

$l_0 = 270 \text{ см} < 20a_{col} = 20 \times 40 = 800 \text{ см.}$

$$A_{s\ tot} = \frac{N_{tot}/\varphi - R_b \times A}{h_{sc}} = \frac{\frac{403,34 \times 10^3}{0,92} - 13,05 \times (40 \times 40) \times 10^2}{365 \times 10^2} = < 0$$

Приймаємо конструктивно згідно ДБН В.2.6-98:2009

$$\mu \% = 0,15 > \mu_{min} = 0,1\% .$$

$$A_{s,tot} = 0,15 \times \frac{40 \times 40}{100} = 2,4 \text{ см}^2.$$

Приймаємо 4Ø12 А400С с $A_s = 4,52 \text{ см}^2$

Колона 2-го поверху

$$G = 357,34 + [(6,31 + (10 - 1,5) \times 1,2) \times 36 + 11,88 \times 1,2] = 965,96 \text{ кН}$$

Задаємося тимчасовим навантаженням

$$p = 10 \text{ кН/м}^2$$

Короткочасне навантаження

$$P = 46 + 1,5 \times 1,2 \times 36 \times 1,2 = 123,76 \text{ кН};$$

$$N_{tot} = 965,96 + 123,76 = 1089,72 \text{ кН};$$

$$\frac{G}{N_{tot}} = \frac{965,96}{1089,72} = 0,886; \quad l = \frac{2,7}{0,4} = 6,75 \rightarrow$$

$$\varphi_b = 0,92; \quad \varphi_{sb} = 0,92 \rightarrow \varphi = 0,92;$$

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{1089,72 \times 10^3}{0,92} - 13,05 \times (40 \times 40) \times 10^2}{365 \times 10^2} = < 0$$

Приймаємо конструктивно:

Приймаємо 4Ø12 А400С з $A_s = 4,52 \text{ см}^2$

Колона 1-го поверху

$$G = 965,96 + [(6,31 + (10 - 1,5) \times 1,2) \times 36 + 13,2 \times 1,2] = 1575,8 \text{ кН}$$

Короткочасне навантаження

$$P = 123,76 + 1,5 \times 1,2 \times 36 \times 1,2 = 201,52 \text{ кН};$$

$$N_{tot} = 1575,8 + 201,52 = 1777,32 \text{ кН};$$

$$\frac{G}{N_{tot}} = \frac{1575,8}{1777,32} = 0,887; \quad l = \frac{2,7}{0,4} = 6,75 \rightarrow$$

$$\varphi_b = 0,92; \quad \varphi_{sb} = 0,92 \rightarrow \varphi = 0,92.$$

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{1777,32 \times 10^3}{0,92} - 13,05 \times (40 \times 40) \times 10^2}{365 \times 10^2} = < 0$$

Приймаємо 4Ø12 A400C з $A_s = 4,52 \text{ см}^2$.

Колона підвалу

$$G = 1575,8 + [(8,97 + (10 - 1,5) \times 1,2) \times 36 + 14,08 \times 1,2] = 2268,74 \text{ kH}$$

Короткочасне навантаження

$$P = 201,52 + 1,5 \times 1,2 \times 36 \times 1,2 = 279,28 \text{ kH};$$

$$N_{tot} = 2268,74 + 279,28 = 2548,02 \text{ kH};$$

$$\frac{G}{N_{tot}} = \frac{2268,74}{2548,02} = 0,89; \quad l = \frac{2,7}{0,4} = 6,75 \rightarrow$$

$$\varphi_b = 0,92; \quad \varphi_{sb} = 0,92 \rightarrow \varphi = 0,92.$$

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{2548,02 \times 10^3}{0,92} - 13,05 \times (40 \times 40) \times 10^2}{365 \times 10^2} = 18,67 \text{ см}^2$$

Приймаємо 4Ø25A400C с $A_s = 19,64 \text{ см}^2$

2.6 Розрахунок основ і фундаментів

Будівля, що проектується - 3 - х поверхова з підвалом, прямокутної форми в плані . Висота приміщень підвалу 3,2 м, висота приміщень 1 - го поверху - 3,0 м, 2 - го і 3 - го поверхів - 2,7 м. Висота будівлі 10,4 м. Основні несучі конструкції будівлі запроектовані в монолітному залізобетонному каркасі з кроком колон бхб (4,6) м.

Залежно від чутливості до опадів будівля відноситься до відносно жорсткої з граничною деформацією основи:

$$\left(\frac{\Delta S}{l} \right)_{II} = 0,002.$$

Максимально вертикального осідання $S_{\max,II} = 10 \text{ см}$.

2.6.1 Оцінка інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов будівельного майданчика

Будівельний майданчик розташований в м. Хмельницькому. Рельєф місцевості відносно рівний. На майданчику було пробурено 3 свердловини глибиною 24...24,2 м. У результаті вивчення було виявлено наступне нашарування ґрунтів (зверху вниз):

- 1 шар - ґрунтово - рослинний шар потужністю 1,4 м;
- 2 шар - суглинок лесовидний жовто - бурий з карбонатами - 1,9 ... 2,0 м;
- 3 шар - лес світло - жовтий - 9,2 ... 9,3 м;
- 4 шар - суглинок лесовидний світло - коричневий - 6,8 ... 6,9 м.

Ґрунтові води виявлені на глибині 8,0 м.

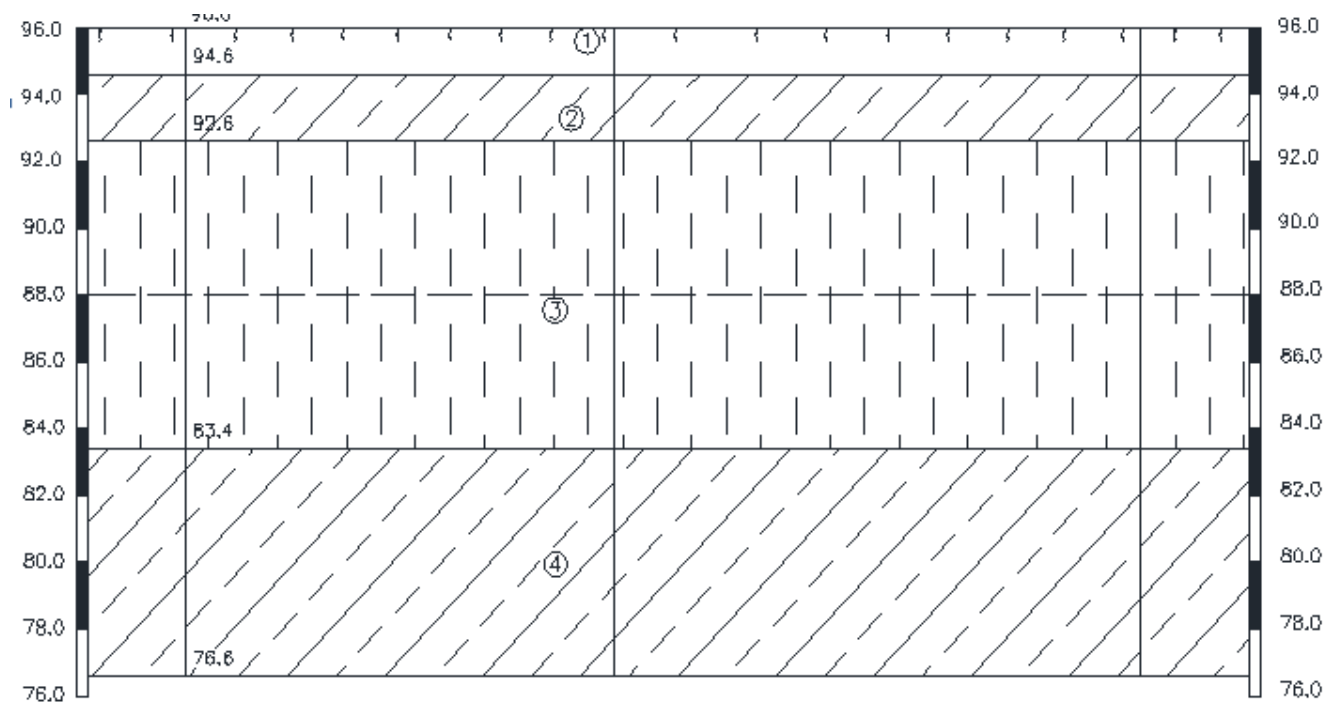


Рисунок 2.3 – Геолого-літологічні умови майданчика

Визначасмо додаткові фізико – механічні характеристики ґрунтів

Щільність сухого ґрунту: $\rho_{\alpha} = \frac{\rho}{1 + \omega}$

Шар 2 $\rho_{\alpha} = \frac{1,75}{1 + 0,16} = 1,5 \text{ г/см}^3$ – середньозжимаємий;

$$\text{Шар 3 } \rho_{\alpha} = \frac{1,65}{1+0,14} = 1,45 \text{ г/см}^3 - \text{середньозжимаємий};$$

$$\text{Шар 4 } \rho_{\alpha} = \frac{1,9}{1+0,22} = 1,56 \text{ г/см}^3 - \text{середньозжимаємий}.$$

$$\text{Пористість ґрунту: } n = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s}.$$

$$\text{Шар 2 } n = 1 - \frac{1,5}{2,68} = 0,44;$$

$$\text{Шар 3 } n = 1 - \frac{1,45}{2,66} = 0,45;$$

$$\text{Шар 4 } n = 1 - \frac{1,56}{2,69} = 0,42.$$

$$\text{Число пластичності: } I_p = \omega_l - \omega_p.$$

$$\text{Шар 2 } I_p = 0,32 - 0,2 = 0,12 - \text{суглинок};$$

$$\text{Шар 3 } I_p = 0,26 - 0,2 = 0,06 - \text{супісок};$$

$$\text{Шар 4 } I_p = 0,29 - 0,18 = 0,11 - \text{суглинок}.$$

$$\text{Показник текучості: } I_l = \frac{\omega - \omega_p}{\omega_l - \omega_p}.$$

$$\text{Шар 2 } I_l = \frac{0,16 - 0,2}{0,12} < 0 - \text{твердий суглинок};$$

Вище РПВ

$$\text{Шар 3 } I_l = \frac{0,14 - 0,2}{0,06} < 0 - \text{твердий супісок};$$

Ниже РПВ

$$\text{Шар 3 } I_l = \frac{0,26 - 0,2}{0,06} = 1 - \text{текучопластичний супісок};$$

$$\text{Шар 4 } I_l = \frac{0,22 - 0,18}{0,11} = 0,36 - \text{тугопластичний суглинок}.$$

Визначаємо просідання ґрунту

Вертикальні напруження від власної ваги ґрунту:

$$\sigma_{zg} = \sum \gamma_i \cdot h_i.$$

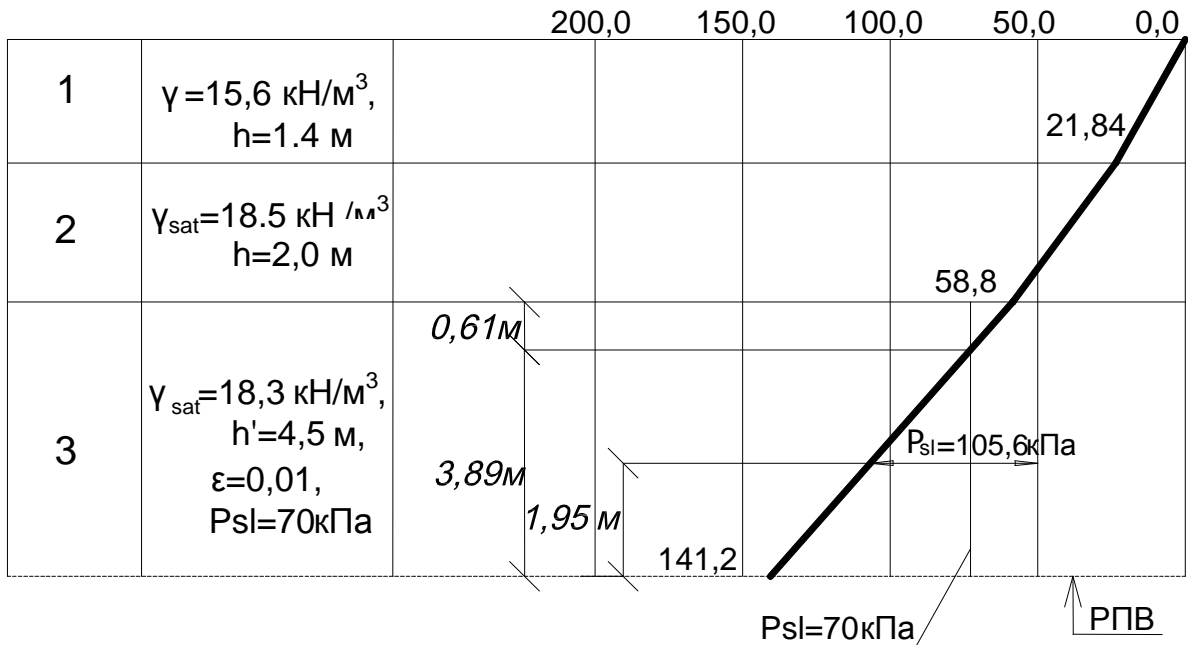
$$\sigma_{zg1} = 1,4 \cdot 15,6 = 21,84 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zg2} = 21,84 + 18,52 \cdot 2,0 = 58,88 \text{ кПа};$$

$$\text{де } \gamma_{sat2} = \gamma_{d2} + S_r \times n_2 \times \gamma_w = 15,0 + 0,8 \times 0,44 \times 10 = 18,52 \text{ кН/м}^3;$$

$$\sigma_{zg3} = 58,8 + 18,3 \cdot 4,5 = 141,2 \text{ кПа};$$

$$\text{де } \gamma_{sat3} = \gamma_{d3} + S_r \times n_3 \times \gamma_w = 14,5 + 0,85 \times 0,45 \times 10 = 18,3 \text{ кН/м}^3.$$



Можливе осідання ґрунтів відповідного ваги:

$$S_{sl} = \sum \epsilon_{sl,i} \cdot h_{sl,gi}$$

$$S_{sl} = 0,0123 \cdot 389 = 4,78 \text{ см}$$

$$S_{sl} = 4,78 \text{ см} > 5,0 \text{ см}$$

Ґрунти відносяться до малопросадочних.

2.6.2 Визначення навантаження на фундаменти

Вантажні площі:

$$A_{кр} = 6/2 \times 6 = 18,0 \text{ м}^2 \quad A_{ср} = 6 \times 6 = 36 \text{ м}^2.$$

2.6.2.1 Визначення постійних навантажень

Таблиця 2.4 Визначення постійних навантажень.

Навантаження	Характеристичне навантаження Н/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Граничне навантаження Н/м ²
2-ва шари руберойда δ=6 мм γ=600 кг/м ³ 0,6x0,006x10	0,036	1,3	0,047
Грунтовка-бітумна мастика δ=15 мм γ=1400 кг/м ³ 1,4x0,015x10	0,21	1,3	0,273
Стяжка цем.-піщ. р-р М150 з армуванням δ=50 мм γ=2100кг/м ³ 2,1x0,05x10	1,05	1,3	1,365
Утепл. керамз. гравій δ=300 мм γ=600 кг/м ³ 0,6x0,30x10	1,8	1,3	2,34
3.б. плита покриття δ=200 мм γ=2500 кг/м ³ 2,5x0,2x10	5,0	1,1	5,5
Всього	8,1		9,53
Керамічна плитка δ=8 мм γ=2100 кг/м ³ 2,1x0,008x10	0,168	1,3	0,218
клеюча суміш δ=7 мм γ=200 кг/м ³ 0,2x0,007x10	0,014	1,3	0,018
Цементний розчин δ=10 мм γ=1800 кг/м ³ 1,8x0,010x10	0,18	1,3	0,234
Стяжка-полістиролбетон δ=75мм γ=350 кг/м ³ 0,35x0,075x10	0,263	1,3	0,342
3.б. плита покриття δ=200 мм γ=2500 кг/м ³ 2,5x0,2x10	5,0	1,1	5,5
Всього	5,63		6,31

Навантаження від покриття :

$$Q_{\text{покр.кр}} = 18,0 \times 9,53 = 203,4 \text{ кН,}$$

$$Q_{\text{покр.ср}} = 36 \times 9,53 = 406,8 \text{ кН.}$$

Навантаження від перекриття:

$$Q_{\text{пер.кп}} = 6,31 \cdot 18 \cdot 3 = 340,2 \text{ кН,}$$

$$Q_{\text{пер.ср}} = 6,31 \cdot 36 \cdot 3 = 680,4 \text{ кН.}$$

Вага зовнішньої стіни при 40 % склінні:

$$Q_{\text{ст.кр}} = 3,0 \times 6 \times 0,6 \times 10,4 \times 1,2 + 9,6 \times 6 \times 3,52 \times 1,2 = 378,1 \text{ кН.}$$

Вага скління:

$$Q_{\text{ост.кр}} = 0,4 \times 6 \times 10,4 \times 0,4 \times 1,2 = 12,0 \text{ кН.}$$

Момент від ваги зовнішньої стіни і скління:

$$M_{\text{ст.кр}} = (378,1 + 12,0) \times (0,4 + 0,4) / 2 = 156,04 \text{ кНм.}$$

Вага колони:

$$Q_{\text{к}} = 0,4 \times 0,4 \times 12,9 \times 25 \times 1,1 = 56,76 \text{ кН.}$$

2.6.2.2 Визначення тимчасових навантажень

Вага перегородок:

$$Q_{\text{п-к,кр}} = 0,75 \times 18 \times 3 \times 0,95 = 38,5 \text{ кН}$$

$$Q_{\text{п-к,сп}} = 0,75 \times 36 \times 3 \times 0,95 = 77,0 \text{ кН}$$

Корисне навантаження:

$$\Psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{A}{A_1}}}; \quad \Psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{18}{9}}} = 0,82; \quad \Psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{36}{9}}} = 0,7,$$

$$\Psi_{n1} = 0,4 + \frac{\Psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{3}} = 0,4 + \frac{0,82 - 0,4}{\sqrt{3}} = 0,64; \quad \Psi_{n1} = 0,4 + \frac{0,7 - 0,4}{\sqrt{3}} = 0,57.$$

$$Q_{\text{вр.,кр}} = 2,0 \times 1,2 \times 0,82 \times 0,64 \times 18 \times 3 \times 0,9 = 61,2 \text{ кН,}$$

$$Q_{\text{вр.,сп}} = 2,0 \times 1,2 \times 36 \times 0,7 \times 0,57 \times 3 \times 0,9 = 93,08 \text{ кН.}$$

Снігове навантаження:

$$Q_{\text{сн,кр}} = 0,8 \times 1,4 \times 18 = 20,16 \text{ кН}$$

$$Q_{\text{сн,сп}} = 0,8 \times 1,4 \times 36 = 40,32 \text{ кН}$$

$$h_1 = 3,8 + 10 / 2 = 8,8 \text{ м,}$$

$$h_2 = 13,8 + 1,3 / 2 = 14,45 \text{ м.}$$

Статично складові навантаження:

$$g_{n1} = 0,48 \times 1,4 \times 0,65 = 0,44 \text{ кН/м}^2,$$

$$Q_{\text{кр.1}} = 0,44 \times 6 \times 10 = 26,4 \text{ кН,}$$

$$g_{n2} = 0,48 \times 1,4 \times 0,85 = 0,57 \text{ кН/м}^2,$$

$$Q_{\text{кр.2}} = 0,57 \times 6 \times 1,3 = 4,45 \text{ кН.}$$

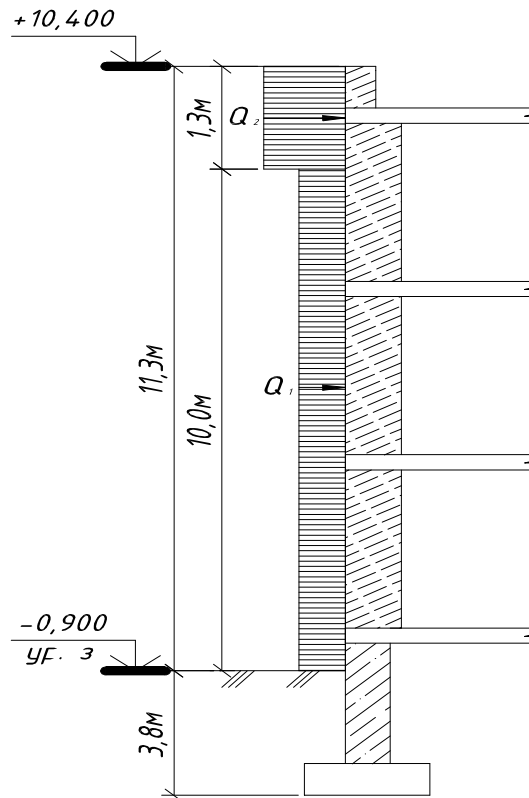


Рисунок 2.4 – Вітрове навантаження

Момент від кожної складової вітрового навантаження:

$$M'_{кр} = 26,4 \cdot 8,80 = 232,32 \text{ кНм};$$

$$M''_{кр} = 4,45 \cdot 14,45 = 232,32 \text{ кНм};$$

$$\Sigma M_B = 464,64 \text{ кНм.}$$

Момент від вітрового навантаження на одну колону:

$$M_B = \Sigma M_B / n = 464,64 / 6 = 77,44 \text{ кНм.}$$

Таблиця 2.5 Зведена таблиця навантажень

Вид навантажень	Одиниця виміру	Величини навантажень	
		крайній	середній
<u>Постійне:</u>			
Вага покриття	кН	203,4	406,8
Вага перекриття	кН	340,2	680,4
Вага зовнішньої стіни	кН	378,1	-
Вага скління	кН	12,0	-
Вага колони	кН	56,76	56,76

<u>Тимчасове:</u>			
Вага перегородок	кН	38,5	77,0
Вага снігу	кН	20,16	40,32
Вага корисного навантаження	кН	61,02	93,08
Всього:	кН	1110,1	1354,36
<u>Моменти:</u>			
Момент від ваги зовнішньої стіни, скління;	кНм	-156,04	-
Момент від вітрового навантаження	кНм	77,44	77,44
Всього:	кНм	78,6	77,44

2.6.3 Визначення глибини залягання фундаментів

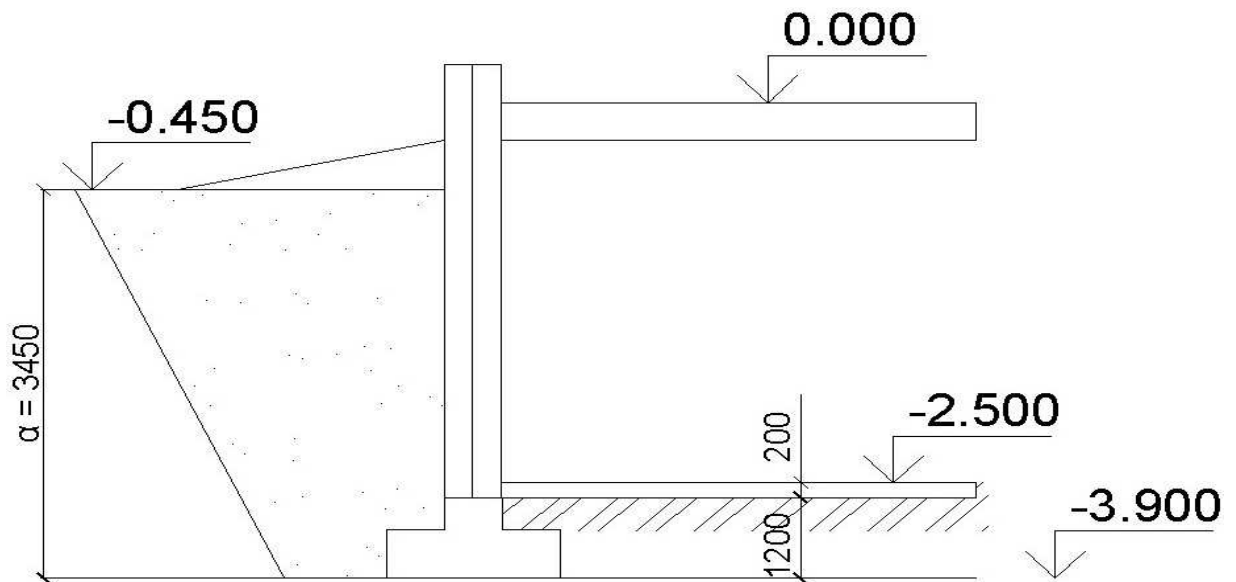


Рисунок 2.5 – Визначення глибини залягання фундаментів.

2.6.4 Розрахунок пальового фундаменту з призматичних паль

Приймаємо пальові фундаменти із забивних паль. Основою служить глина.

$$I_l = \frac{0,9e \cdot \gamma_w / \gamma_s - W_p}{W_z - W_p},$$

$$I_{l3} = \frac{0,9 \cdot 0,83 \cdot 10 / 26,6 - 0,2}{0,26 - 0,2} = 1,35.$$

$$Z_1 = 3,45 + 1,5 / 2 = 4,2 \text{ м} \quad f_1 = 5,1 \text{ кПа};$$

$$Z_2 = 4,2 + 1,5 / 2 + 1,5 / 2 = 5,7 \text{ м} \quad f_2 = 6 \text{ кПа};$$

$$Z_3 = 5,7 + 1,5 / 2 + 1,45 / 2 = 7,175 \text{ м} \quad f_3 = 6,0 \text{ кПа};$$

$$Z_4 = 7,175 + 1,45 / 2 + 2 / 2 = 8,9 \text{ м} \quad f_4 = 6,0 \text{ кПа};$$

$$Z_5 = 8,9 + 2 / 2 + 2 / 2 = 10,9 \text{ м} \quad f_5 = 6,0 \text{ кПа};$$

$$Z_6 = 10,9 + 2 / 2 + 0,7 / 2 = 12,25 \text{ м} \quad f_6 = 6,0 \text{ кПа};$$

$$Z_7 = 12,25 + 0,7 / 2 + 1,35 / 2 = 13,275 \text{ м} \quad f_7 = 43,5 \text{ кПа}.$$

$$R = 3350 \text{ кПа};$$

$$\gamma_c = 1,0,$$

$$\text{Коефіцієнти: } \gamma_{CR} = 1,0,$$

$$\gamma_{cf} = 1,0.$$

$u = 4 \cdot 0,35 = 1,4 \text{ м}$ - зовнішній периметр поперечного перерізу;

$A = 0,35 \cdot 0,35 = 0,12 \text{ м}^2$ - площа поперечного перерізу палі.

$$F_d = 1(1,0 \times 3350 \times 0,12 + 1,4 \times 1,0 \times (5,1 \times 1,5 + 6 \times 1,5 + 6 \times 1,45 + 6 \times 2 \times 2 + 6 \times 0,7 + 43,5 \times 1,35)) = 559,2 \text{ кН}.$$

Несуча здатність палі, що працює в ґрунтових умовах мало просадного ґрунту:

$$N_c = F_d / \gamma_f = 559,2 / 1,4 = 399,4 \text{ кН}.$$

Визначаємо кількість паль в куці

$$n = N_d \times 1,1 / R.$$

Крайній фундамент $n = 1110,1 \times 1,1 / 399,4 = 3,59$. Приймаємо 4 палі.

Середній фундамент: $n = 1354,36 \times 1,1 / 399,4 = 4,4$. Приймаємо 5 паль.

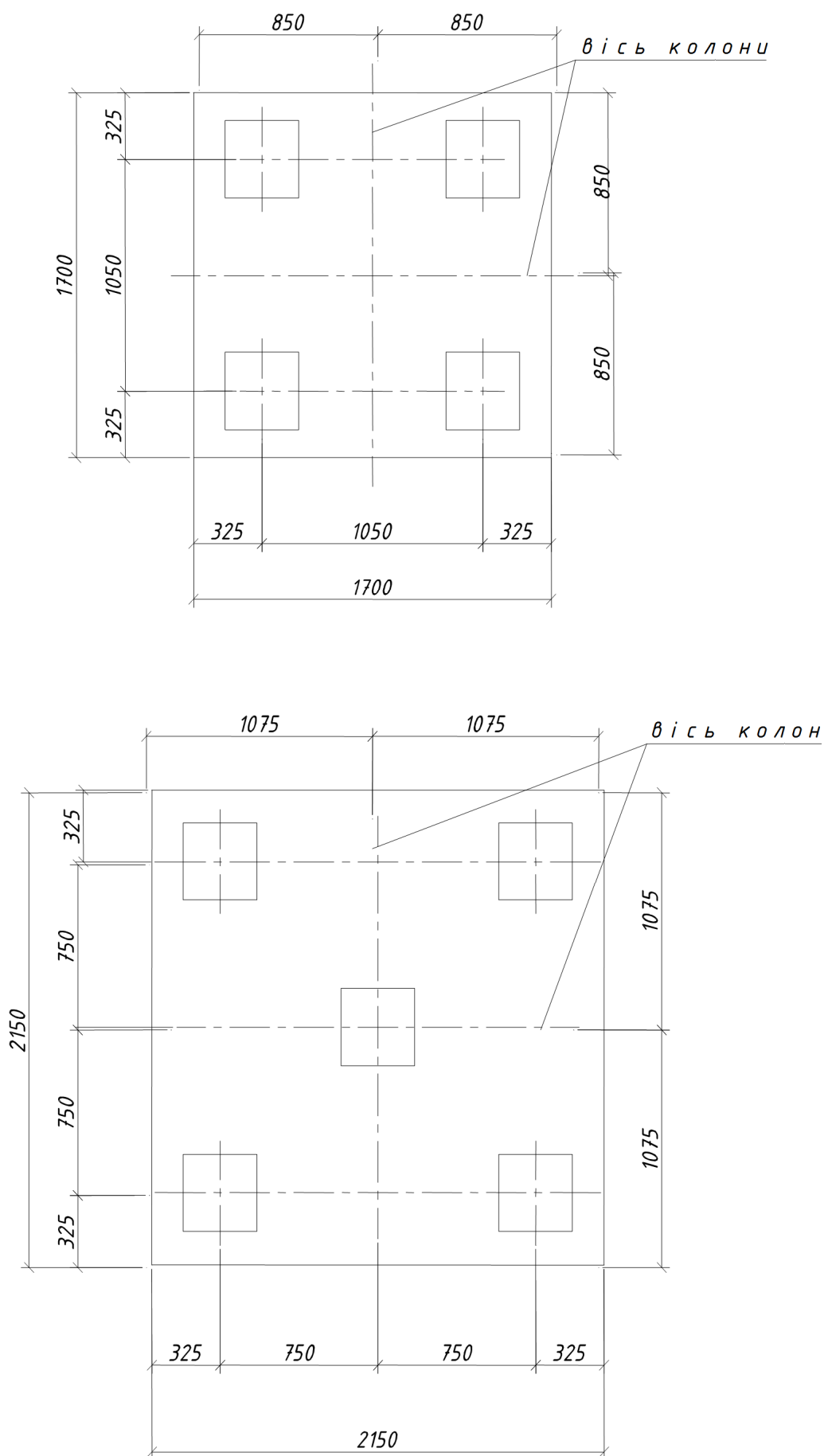


Рисунок 2.7 – Плани ростверків.

Визначаємо межі умовного фундаменту

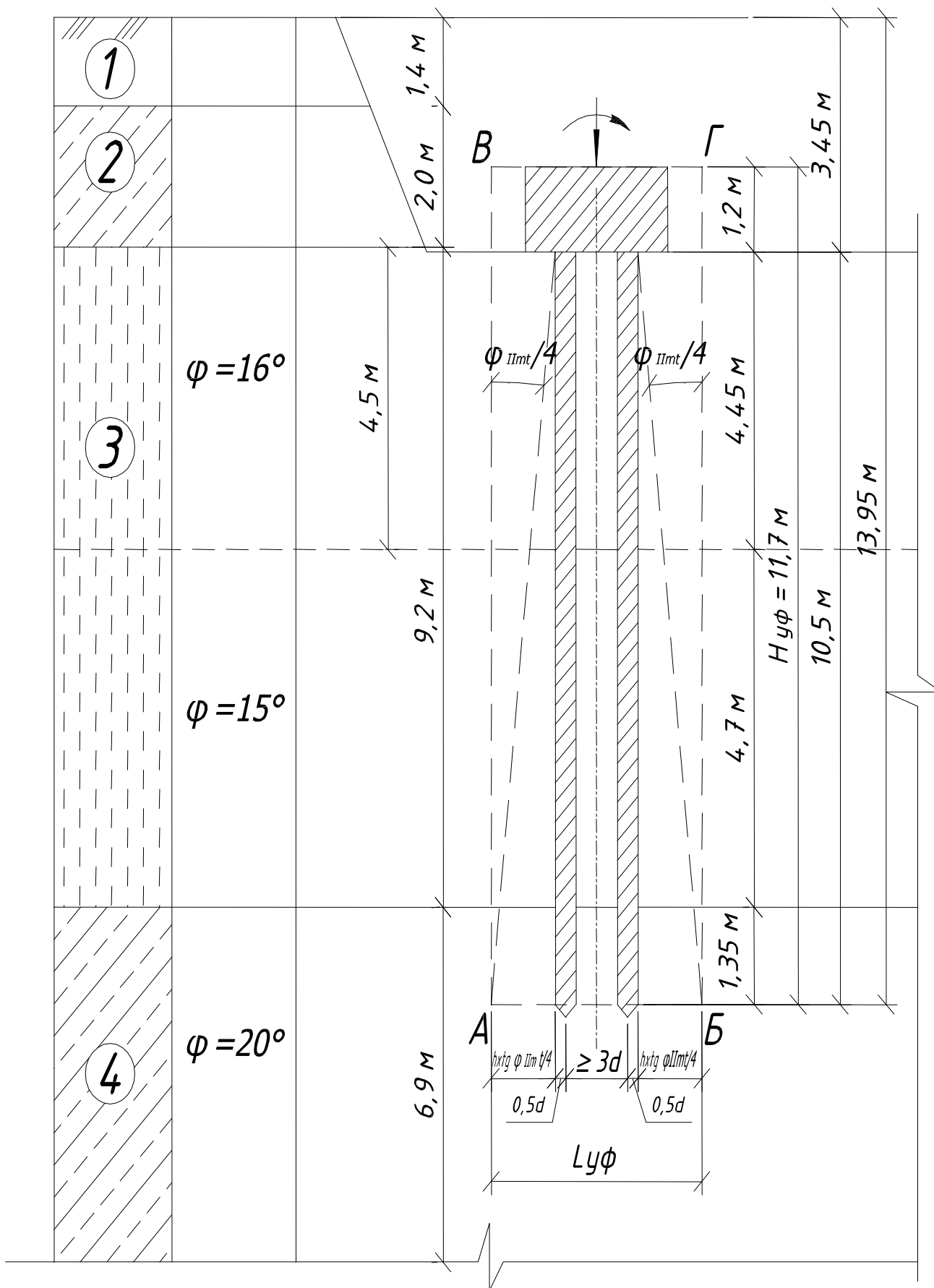


Рисунок 2.8 – Схема фундаменту

Крайній фундамент

$$\varphi_{I_{\text{мт}}} = \frac{\sum_0^n \varphi_{II,i} \times h_i}{\sum h_i} = \frac{16 \times 4,45 + 15 \times 4,7 + 20 \times 1,35}{10,5} = 16,07;$$

$$h \times \text{tg} \frac{\varphi_{II_{\text{мт}}}}{4} = 10,5 \text{tg} \frac{16,07}{4} = 0,75 \text{ м} > 2d = 0,7 \text{ м};$$

$$L_{y\phi} = B_{y\phi} = 1,05 + d + 2htg\varphi = 1,05 + 0,35 + 2 \cdot 0,7 = 2,8 \text{ м};$$

$$A_{y\phi} = L_y \cdot B_y = 2,8 \cdot 2,8 = 7,84 \text{ м}^2.$$

Власна вага умовного фундаменту:

$$G_{y\phi} = A_{y\phi} \cdot N_{y\phi} \cdot \gamma_{\text{ср}} = 7,84 \cdot 11,7 \cdot 20 = 1834,56 \text{ кН}.$$

Середній тиск умовного фундаменту:

$$P_{\text{ср}} = (N_d + G_{y\phi}) / A_{y\phi} = (1110,1 + 1834,56) / 7,84 = 375,5 \text{ кПа}.$$

Визначаємо опір ґрунту під подошвою фундаменту:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_{II} + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma_{II} + M_c \times c_{II}],$$

де $\gamma_{c1}=1,20$ при умові $0,25 < I_1 = 0,36 < 0,5$ и $\gamma_{c2}=1,1$ при умові L/H будівлі 1,5 і менш $k=1$; $k_z=1$ при $B_{y\phi} < 10 \text{ м}$; $M_\gamma=0,51$, $M_q=3,06$, $M_c=5,66$ при $\varphi_4=20^\circ$;

$b=2,8 \text{ м}$ – ширина умовного фундаменту, $d_b=2,05 \text{ м}$ – глибина підвалу,

наведена глибина закладення фундаментів для будівель з підвалами

$$d_1 = h_s + h_{\text{cf}} \times \gamma_{\text{cf}} / \gamma'_{II} = 13,95 + 0,2 \times 20 / 13,75 = 14,2;$$

γ_{II} і γ'_{II} – осереднене значення питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче і вище подошви фундаменту.

Питома вага ґрунтів залягаючих нижче рівня ґрунтових вод, але вище водоупора, визначаємо з урахуванням зрівнюючої дії води за формулою

$$\gamma_{\text{sw}} = (\gamma_s - \gamma_w) / (1 + e); \gamma_{\text{sw}3} = (26,6 - 10) / (1 + 0,72) = 9,65 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{II} = 19,0 \text{ кН/м}^3; \gamma'_{II} = (1,35 \times 19,0 + 4,7 \times 9,65 + 4,45 \times 16,5) / (1,35 + 4,7 + 4,45) = 13,75 \text{ кН/м}^3;$$

$$R = \frac{1,2 \times 1,1}{1} [0,51 \times 1 \times 2,8 \times 19,0 + 3,06 \times 14,2 \times 13,75 + (3,06 - 1) \times 2,05 \times 13,75 + 5,66 \times 19] =$$

$$= 1043,0 \text{ кПа};$$

$$P_{\text{ср}} = 375,5 \text{ кПа} < R = 1043,0 \text{ кПа}.$$

2.6.5 Визначення осідання пального фундаменту методом пошарового підсумовування.

Напруга від власної ваги ґрунту на кордонах шарів і на рівні підшоши умовного фундаменту.

$$\sigma_{zg} = \sum \gamma_i \cdot h_i.$$

Питома вага ґрунтів, що залягають нижче рівня підземних вод, але вище водоупора, визначається з урахуванням зрівнюючої дії води за формулою:

$$\sigma_{zg1} = 1,4 \times 15,6 = 21,84 \text{ кПа},$$

$$\sigma_{zg2} = 21,84 + 2,0 \times 17,5 = 56,84 \text{ кПа},$$

$$\sigma'_{zg3} = 56,84 + 4,5 \times 16,5 = 131,09 \text{ кПа},$$

$$\sigma''_{zg3} = 131,09 + 4,7 \times 18,2 = 216,63 \text{ кПа}.$$

Тиск стовпа води на водоупор: $\sigma_{zw} = \gamma_w \cdot h_w = 4,7 \times 10 = 47 \text{ кПа}$

$$\sigma_{zg3} = 216,63 + 47 = 263,63 \text{ кПа},$$

$$\sigma_{zg4} = 263,63 + 19,0 \times 6,9 = 394,73 \text{ кПа},$$

$$\sigma_{zg0} = 263,63 + 19,0 \times 1,35 = 289,28 \text{ кПа}.$$

Додаткові вертикальні напруги на різних глибинах Z_i від підшоши фундаменту:

$$\sigma_{zP} = \alpha P_o,$$

де додаткове вертикальний тискна основі:

$$P_o = P - \sigma_{zg,o} = 375,5 - 289,28 = 86,22 \text{ кПа}.$$

Розбиваємо ґрунт нижче підшоши умовного фундаменту на елементарні шари товщиною: $h_i = \zeta \times B_{y\phi} = 0,4 \times 2,8 = 1,12 \text{ м}$,

α - коефіцієнт визначається за таблицею в залежності від $\zeta = 2z/b$ (задаємо значення коефіцієнта ζ кратно 0,4) і $\eta = 1/b = 2,8/2,8 = 1,0$.

Осадка основи $S = \beta \sum \sigma_{zP,cp} \cdot h_i / E_{oi}$, де $\beta = 0,8$; $\sigma_{zP,cp}$ – середнє значення

додаткового вертикального нормального напруження в кожному елементарному шарі за формулою $\sigma_{zP,cp} = (\sigma_{zP,i-1} + \sigma_{zP,i})/2$.

Нижня межа стислої товщі основи приймається на глибині $Z = H_c$, де виконується умова $\sigma_{zp} \leq 0,2 \sigma_{zg}$.

ξ	$Z = \xi b / 2$ см	α	E_o , кПа	σ_{zg1} , кПа	σ_{zp} , кПа	$\sigma_{zp, cp}$, кПа	S, см
0	0	1		289,28	86,22		
0,4	112	0,900		310,56	77,6	81,91	0,7
0,8	224	0,800	10500	331,84	69,0	73,3	0,63
1,2	336	0,625		353,12	53,9	61,45	0,52

$$\sigma_{zp} = 53,9 \text{ кПа} \leq 0,2 \sigma_{zg} = 0,2 \times 353,12 = 70,62 \text{ кПа}.$$

$$\text{Осідання } S = 1,85 \text{ см} < S_{\max} = 10 \text{ см}.$$

Средній фундамент

$$L_{y\phi} = B_{y\phi} = 1,5 + d + 2htg\varphi = 1,5 + 0,35 + 2 \cdot 0,7 = 3,25 \text{ м},$$

$$A_{y\phi} = L_y \cdot B_y = 3,25 \cdot 3,25 = 10,56 \text{ м}^2.$$

Власна вага умовного фундаменту:

$$G_{y\phi} = A_{y\phi} \cdot H_{y\phi} \cdot \gamma_{cp} = 10,56 \cdot 11,7 \cdot 20 = 2471,04 \text{ кН}.$$

Середній тиск умовного фундаменту:

$$P_{cp} = (1354,36 + 2471,04) / 10,56 = 362,3 \text{ кПа};$$

$$P_{cp} = 362,3 \text{ кПа} < R = 1043,0 \text{ кПа};$$

$$P_o = P - \sigma_{zg,o} = 362,3 - 289,29 = 73,01 \text{ кПа};$$

$$\eta = l/b = 3,25/3,25 = 1; h_i = \zeta \times B_{y\phi} = 0,4 \times 3,25 = 1,3 \text{ м}.$$

Визначення осідання:

ξ	$Z = \xi b / 2$ см	α	E_o , кПа	σ_{zg1} , кПа	σ_{zp} , кПа	$\sigma_{zp, cp}$, кПа	S, см
0	0	1		289,28	73,01		
0,4	130	0,900		313,98	65,7	69,4	0,68
0,8	260	0,800	10500	338,68	58,41	62,1	0,62

$$\sigma_{zp} = 58,41 \text{ кПа} \leq 0,2 \sigma_{zg} = 0,2 \times 338,68 = 67,7 \text{ кПа},$$

$$S = 1,3 \text{ см} < S_{\max} = 10 \text{ см}.$$

Відносна різниця осідання:

$$\frac{\Delta S}{L} = \frac{1,85 - 1,3}{600} = 0,001 < \left[\frac{\Delta S}{L} \right]_u = 0,002.$$

Висновки до розділу 2

1. Проведено збір всіх діючих навантажень на сходову клітку готельно-офісної будівлі та проведено конструктивний розрахунок сходового маршу та площадки.
2. Виконано аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчику та підібрано найбільш підходящий тип фундаменту.
3. Розраховано несучу здатність та деформації основ при повному завантаженні запроєктованого фундаменту із призматичних паль.

РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ

3.1 Мета та задачі досліджень

Поточний контроль міцності будівельних конструкцій при зведенні будіві виконується двома основними методами: руйнівним і неруйнівним. Руйнівний метод дозволяє виявляти граничну несучу здатність об'єкту доведенням його до руйнування. А неруйнівний дозволяє виявити дійсний стан об'єкта зі збереженням його експлуатаційної придатності та без порушення несучої здатності [40].

При застосуванні неруйнівних методів, міцність бетону отримують за попередньо встановленою градуовальною залежністю між величиною міцності бетону та зв'язаною з нею характеристикою, що використовується приладом.

Неруйнівні методи умовно поділяють на прямі та непрямі. До прямих методів відносять метод відриву, відриву зі сколюванням, сколювання ребра. До непрямих можна віднести ультразвуковий метод, метод пружного відкосу, ударного імпульсу та метод пластичної деформації [41].

Метою даної роботи є експериментальне дослідження міцності бетону різних класів методом відриву зі сколюванням.

Для досягнення зазначеної **мети** були поставлені наступні **задачі**:

- розробити програму експериментальних досліджень міцності бетону різних класів методом відриву зі сколюванням;
- провести випробування дослідних зразків різних класів міцності бетону неруйнівним та руйнівним методами контролю;
- виконати статистичну обробку експериментальних даних та встановити розбіжності між неруйнівним та руйнівним методом контролю міцності бетону;
- встановити вплив зміни міцності бетону на похибки приладу відриву зі сколюванням.

3.2 Програма експериментальних досліджень

Для виконання основних завдань досліджень була складена програма експериментальних досліджень (див. табл. 3.1), яка включала в себе

випробовування кубів та плити методом відриву зі сколюванням. Дослідження проводились на базі «Науково-випробувальної лабораторії будівельних матеріалів» кафедри будівельної механіки Тернопільського національного технічного університету імені І. Пулюя. Програма експериментальних досліджень включала в себе три серії зразків бетону. Перша серія – бетон класу С8/10 (В10), друга серія С16/20 (В20), третя серія С25/30 (В30). Кожна серія складалась з шести кубів розмірами 150×150 мм та залізобетонної плити розмірами 150×300×450 мм виготовлених із однакового бетону. Залізобетонні плити були конструктивно армовані сіткою Ø4 Вр-1.

Залізобетонна плита досліджувалися згідно методики досліджень сучасним приладом неруйнівного контролю міцності бетону, а саме: методом відриву зі сколюванням ПОС-50МГ 4.0. Після цього всі куби були випробувані на пресі П-250 на стиск до руйнування для встановлення їх фактичної кубової міцності.

Таблиця 3.1 Програма експериментальних досліджень

Куби розміром 150x150		
Серія зразків	Проектуючий клас бетону	Випробовування на пресі «П-250»
1	С8/10 (В10)	6 зразків
2	С16/20 (В20)	6 зразків
3	С 25/30 (В30)	6 зразків
Плита розміром 150×300×450		
Серія зразків	Проектуючий клас бетону	Відрив зі сколюванням «ПОС-50МГ 4.0»
1	С8/10 (В10)	1 зразок
2	С16/20 (В20)	1 зразок
3	С25/30 (В30)	1 зразок

3.3 Методика експериментальних та теоретичних досліджень

Метод відриву зі сколюванням порівняно точний, оскільки в його основі лежить міцнісна характеристика бетону. До переваг методу необхідно віднести і той фактор, що визначається міцність бетону безпосередньо в конструкції. Основними

недоліками методу вважається його висока трудомісткість як при свердлінні отворів, так і при самих випробуваннях, а також неможливість використання його при визначенні міцності бетону в стиснутих елементах конструкції, оскільки відбувається часткове руйнування бетону і ослаблення поперечного перерізу випробовуваних елементів.

Під час проведення досліду методом відриву зі сколюванням приладом ПОС-50 МГ 4.0 (рис. 3.1) для початку необхідно було зачистити поверхню плити, щоб була гладкою.



а)



б)

Рисунок 3.1 – Прилад ПОС-50 МГ 4.0

а) загальний вигляд приладу; б) вигляд приладу під час досліду

Після зачистки поверхні ми визначили точки на плиті де потрібно було бурити отвори глибиною +5 мм від довжини анкера ($35+5=40$ мм). Після пробурення, грушею ми продули отвір від пилуки та встановили анкер в отвір та затягнули контргайку анкера гайковим ключем. Після чого закрутили мірну шайбу до упору. Потім після викручення ручки приладу в максимально верхнє положення встановили прилад на поверхню зразка, відрегулювавши ніжками прилад. Зачепити прилад за анкер необхідно підкрутивши захват до упору та ще раз дотягнути мірну шайбу до упору, позначивши засічку на поверхні бетону навпроти 0 шайби.

Натиснувши кнопку “Вкл” вводили параметри досліджень, керуючись кнопками “↑”, “↓”, “Ввод”. Потім перейшли з режиму вводу параметрів до досліджень кнопкою “Ввод”. Тяговою корбою провели навантаження.

Після відколу бетону зафіксували зусилля, натиснувши кнопку “Ввод” виписали значення R і P , після чого натиснули кнопку “F”. Мірну шайбу докрутили до упора та зняли показ похибки з мірної шайби. Кнопками “↑”, “↓” ввели значення похибки “ Δh ” в прилад. Натиснувши кнопку “Ввод” та виписавши скориговані дані R_k і P_k , натиснули кнопку “Вкл” та відпустили корбу проти годинникової стрілки, відпустили захват, викрутили анкер і почистили щіткою анкерні пази.

Принцип роботи вимірювача заснований на вимірюванні зусилля місцевого руйнування бетону при сколюванні ребра або відриву з нього анкерного пристрою і обчисленні відповідної міцності бетону за формулою: $R = m_2 \cdot \gamma \cdot P$,

де m_2 - коефіцієнт пропорційності для переходу від зусилля відриву до міцності бетону;

γ - поправочний коефіцієнт, що враховує величину проскользування анкера;

P – зусилля відриву фрагмента бетону, кН.

3.4 Статистична обробка даних отриманих за результатами випробувань методом відриву зі сколюванням

Випробуванню підлягали залізобетонні плити, де було використано анкер \emptyset 16×35 мм. В роботі наведено результати випробувань III серії через обмеженість розміру подачі інформації. Через проковзування анкера один із трьох отворів не вдалось випробувати. За результатами випробувань отримано дані (див. табл. 3.2).

Таблиця 3.2 Результати відриву зі сколюванням плити (III серії)

Серія зразків	Зусилля P , кН	Міцність f , МПа	Похибка Δ	Скоректовані значення		Середня міцність, МПа
				P_k , МПа	f_k , МПа	
3 серія	29,48	50,1	2	33,1	56,4	48,1
	29,21	26,3	7	44,25	39,8	

Якщо взяти середнє значення міцності бетону III серії, то отримаємо такий результат: бетон 3-ї серії належить до класу С 35/45 з міцністю на стиск $f_{ck,cube} = 48,1$ МПа.

Провівши аналіз даних за методом відриву зі сколюванням, варто відзначити, що результати III серії зразків практично співпадають з даними отриманими на пресі. Це свідчить про достовірність даного методу.

3.5 Результати експериментальних досліджень

Якщо зробити аналіз даних при проведенні експериментальних досліджень методом відриву зі сколюванням III серії зразків, можна дійти висновку, що неруйнівні методи контролю міцності бетону мають досить високу збіжність із даними отриманими в результаті лабораторних досліджень зразків на гідравлічному пресі П-250, які наведені в таблицях 3.2; 3.3. Порівнявши розкид даних зображених на рисунку 3.2 метод відриву зі сколюванням показав значний розкид в ліво і в право від середньої лінії, але при цьому середнє значення цих двох показів буде близьким до реальної міцності бетону.

Таблиця 3.3 Результати випробування кубів на пресі П-250

Серія зразків	Номер зразка	Площа перерізу, см ²	Руйнування Р, т	Зусилля Р, кН	Міцність, МПа	Середня міцність, МПа
III серія	К-3.1	222	1125,0	1103,62	49,71	51,37
	К-3.2	225	1187,5	1164,93	52,47	
	К-3.3	226,5	1250,0	1226,25	55,23	
	К-3.4	223,5	1122,0	1100,68	49,58	
	К-3.5	228	1252,5	1228,70	55,34	
	К-3.6	223,5	1126,25	1104,85	49,76	

Графік 3.3 показує практично ідеальну збіжність методу відриву зі сколюванням в першій серії зразків з фактичною міцністю бетону та достатню збіжність в інших двох серіях. Варто звернути увагу і на те, що характер лінії

зростання міцності бетону отриманої даним методом практично повністю повторює її реальний розвиток.

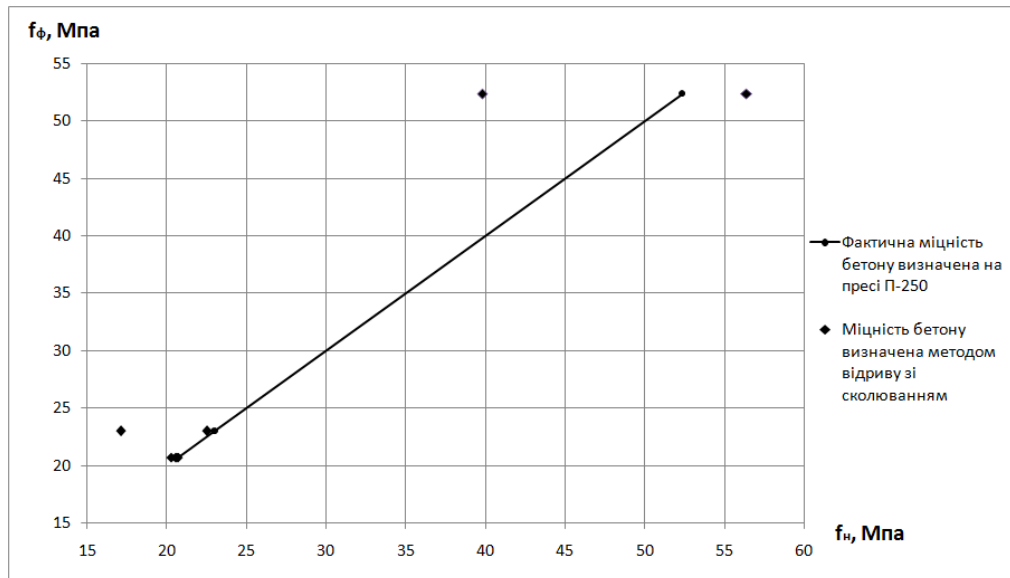


Рисунок 3.2 – Розкид даних при дослідженні бетону методом відриву зі сколюванням приладом ПОС-50МГ 4.0

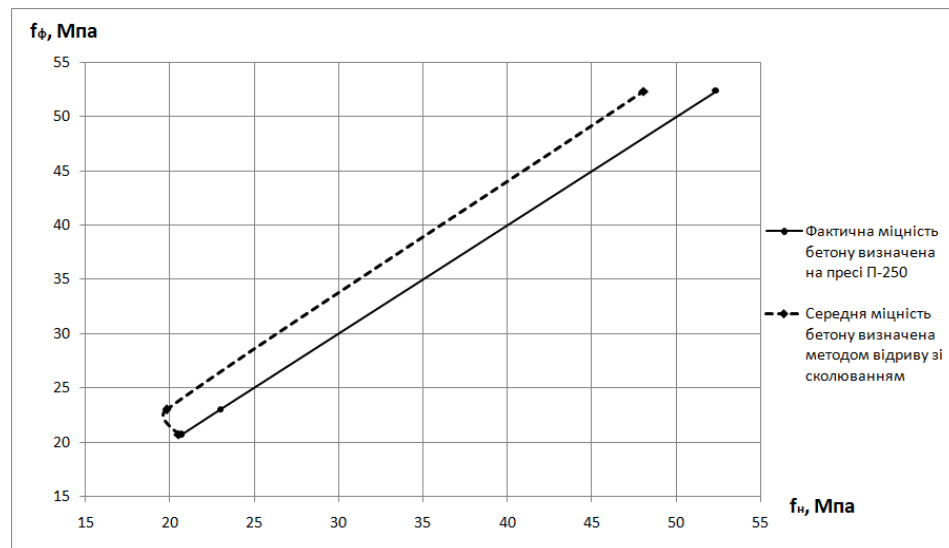


Рисунок 3.3 – Збіжність середніх показників отриманих методом відриву зі сколюванням з реальною міцністю бетону

Похибка між середніми значеннями по відриву зі сколюванням і по пресу для III-ї серії склала: $\Delta_{III} = 8,14\%$.

Висновки до розділу 3

1. Розроблено програму експериментальних досліджень міцності бетону різних класів методом відриву зі сколюванням.

2. Проведено експериментальні випробування дослідних зразків у вигляді кубів та залізобетонної плити трьох серій неруйнівним та руйнівним методами контролю різних класів міцності бетону.

3. Проведено статистичну обробку даних та проаналізовано отримані результати, що дозволило в повній мірі дослідити вплив фактору зміни міцності бетону на похибку приладу відриву зі сколюванням.

4. Максимальна похибка показників приладу методу відриву зі сколюванням отримана в III серії зразків (клас міцності бетону С 35/45) з найбільшою міцністю матеріалу і склала 8,14%. Це свідчить про те, що із зростанням міцності бетону похибка приладу зростає, проте не впливає на раціональну оцінку міцності бетону неруйнівним методом контролю.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1 Будгенплан об'єкта будівництва

4.1.1 Загальні міркування з проектування будгенплану

Об'єктний будгенплан розроблений для надземної стадії будівництва в ув'язці з календарним планом. Будівельна ситуація на будгенплані запроектована з урахуванням забезпечення необхідних санітарно-технічних умов, протипожежних заходів, вимог з техніки безпеки і охорони праці. Всі рішення на будгенплані обгрунтовані, виходячи з прийнятих методів виконання робіт, типу і розміщення монтажних машин і механізмів, а також відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 та ДБН А.3.1.5-96.

4.1.2 Тимчасові і постійні дороги які використовуються в період будівництва

На будгенплані запроектована наскрізна тимчасова автодорога з в'їздом на територію будмайданчика з вул. Пилипчука. Ширина дороги 6,0 м. Мінімальний радіус заокруглення 12,0 м. При трасуванні дороги дотримані мінімальні відстані: між дорогою і спорудженням - 1,0 м, між дорогою і огорожею - 1,5 м, між дорогою і складським майданчиком - 1.0 м.

Небезпечна зона дороги, яка потрапляє в небезпечну зону роботи крана, виділена на буд генплані штрихуванням. Покриття тимчасової автодороги прийнято з щебеню. На в'їзді і виїзді з території будмайданчика встановлені дорожні знаки.

4.1.3 Вибір монтажного крана

Необхідні параметри монтажного крана:

1. Необхідна вантажопідйомність:

$$P_M = P_{\text{ел.}} + P_{\text{стр.}}$$

$$P_{\text{ел.}} (\text{бетонної суміші}) = 2,4 \text{ т,}$$

$$P_{\text{стр.}} (\text{бадьи}) = 450 \text{ кг,}$$

$$P_M = 2,4 + 0,45 = 2,85 \text{ т.}$$

2. Необхідна висота підйому гака:

$$H_M = h_0 + h_{\text{зап.}} + h_{\text{ел.}} + h_{\text{стр.}}$$

$$h_0 = 0,9 + 9,0 = 9,9 \text{ м,}$$

$$h_{\text{зап.}} = 0,5 \text{ м,}$$

$$h_{\text{стр.}} (\text{строп 2-х віткової і бадьи } V = 1 \text{ м}^3) = 2,5 + 3,0 = 5,5 \text{ м,}$$

$$H_M = 9,9 + 0,5 + 0,2 + 3 + 2,5 = 16,1 \text{ м.}$$

3. Монтажний виліт гака:

$$L_M = a / 2 + b + c.$$

Для забезпечення стійкості стін підвалу, необхідної для безаварійної роботи крана:

$$b = 0,3 + H_{\text{к}} \times h + L_{\text{ш.}} / 2.$$

$$H_{\text{к}} - \text{глибина підвалу} = 2,8 \text{ м.}$$

$$(\text{для суглинка середньо вологого}) = 1,19.$$

$$L_{\text{ш.}} = 2,7 \text{ м.}$$

$$c = 24,0 \text{ м,}$$

$$b = 0,3 + 2,8 \times 1,19 + 2,7 / 2 = 4,98 \text{ м,}$$

$$L_M = 7,5 / 2 + 4,98 + 24,0 = 32,7 \text{ м,}$$

Цим характеристикам відповідають баштовий крани:

$$\text{КБ} - 503 \text{ } L_{\text{стр}} 35 \text{ м.}$$

Обґрунтування розміщення на будгенплані монтажних кранів та шляхів їх руху

На будгенплані позначені підкранові шляхи баштового крана із зазначенням прив'язок до осей будівлі, що будується, крайніх стоянок і обмежень повороту стріли в умовах існуючої навколишньої забудови. Також позначена монтажна зона (5 м з боку зовнішнього периметра будівлі) та небезпечна зона роботи монтажного крану (7 м від кордону робочої зони крана).

4.1.4 Розміщення на будгенплані складів визначення потреб в них

Розрахунок площі складів виконаний для кожного з основних видів матеріалів, конструкцій і виробів.

Необхідна площа складу визначається за формулою:

$$S_{тр.} = P_{об.} \times T_{н.} \times k_1 \times k_2 / T \times q \times k_n.$$

Або $P_{скл.} = P_{об.} \times T_{н.} \times k_1 \times k_2 / T \leq P_{общ.}$, то площа складу визначається за формулою:

$$S_{тр.} = P_{скл.} / q \times k_n$$

Таблиця 4.1 Розрахунку площ складів

Найменування матеріалів, конструкцій і виробів	Од. вим	Загальна кількість матеріалів, конструкцій і виробів, необхідних на об'єкті	розрахункового періоду, споживання матеріалів,	Норма запасу матер. на складі $T_{н. днів}$	Норма складування матеріалів, q	Запас матеріалів на складі $P_{скл}$	Коеф. нерівномірності надходження матеріалів, k_1	Коеф. нерівномірності споживання матеріалів, k_2	Коеф. використання площі складу, k_n	Розрахункова площа складу, $S_{тр}$	Прийнята площа складу, $S_{пр}$	Розміри, тип складу і прийнята площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
рулонні матеріали	Рул.	319	12	5	20	224,6	1,3	1,3	0,7	22,7	21,6	УТС420-04 6,0 x 3,6
цегла	тис. шт.	83,09	15	5	0,75	57,6	1,3	1,3	0,7	158,3	200,0	Площадка 20,0x10,0
піноблоки	тис. шт.	22,47	12	5	0,75	15,8	1,3	1,3	0,7	42,8		
арматура	т	13,0	18	12	0,8	14,6	1,3	1,3	0,6	30,5	30,0	Навіс зб.-розб. 5,0 x 6,0
віконні і дверні блоки	м ²	428,2	9	5	25	402,0	1,3	1,3	0,7	24,5	21,6	УТС420-04 6,0 x 3,6
Матеріальна комора	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,6	УТС420-04 6,0 x 3,6
Інструментальний склад	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,6	УТС420-04 6,0 x 3,6

Всі складські тимчасові будівлі розміщені за межами небезпечної зони роботи крана. Відкритий майданчик для складування матеріалів і конструкцій запроєктований в робочій зоні монтажного крана.

4.1.5 Тимчасові будівлі і споруди

Число робочих $N_{робочих} = 43$ чол. (по графіку руху робочих), з них чоловіків – 70% = 30чол, жінок – 30% = 13чол.

Число службовців $N_{службовців} = 5\%$; $43 \times 0,05 = 3$ чол.

Число ІТР $N_{ІТР} = 8\%$; $43 \times 0,08 = 4$ чол.

охорона = 3 % = 2чол.

Разом: 52чол.

Таблиця 4.2 Відомість тимчасових споруд на будівництві

№ з/п	Найменування тимчасових споруд	Чисельність працівників, чол	норма на 1 працівника, м ²	розрахункова площа м ²	Прийнята площа м ²	Розміри в плані м	Тип (серія)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Контора виконроба	3	4	12	16,2	6,0x2,7	УТС 420-04
2	Диспетчерська	4	7	28	32,4	12,0x2,77	УТС 420-04 2 шт.
3	Прохідна	2	7	14	16,2	6,0x2,7	УТС 420-04
4	Гардероб чоловічий	30	0,6	18,0	21,6	6,0x3,6	УТС 420-04
5	Гардероб жіночий	13	0,6	7,8	16,2	6,0x2,7	УТС 420-04
6	Душова чоловіча	30	0,82	24,6	32,4	12,0x2,7	УТС 420-04 2шт.
7	Умивальна чоловіча	30	0,06	1,8			
8	Душева жіноча	13	0,82	10,7	16,2	6,0x2,7	УТС 420-04
9	Умивальна жіноча	13	0,06	0,78			
10	Туалет чоловічий	39	0,07	2,73	4,8	4,0x1,2	Сб. – разб.
11	Туалет жіночий	13	0,14	1,82			
12	Сушка	43	0,2	8,6	16,2	6,0x2,7	УТС 420-04
13	Приміщення обігріву	43	0,1	4,1			
14	Кімната для споживання їжі	43	0,25	10,8	16,2	6,0x2,7	УТС 420-04

Всі тимчасові будівлі розміщені за межами небезпечної зони роботи монтажного крана. До всіх тимчасових будівель передбачено підключення електро енергії, запроектовані пішохідні доріжки з твердим покриттям.

4.1.6 Тимчасове водопостачання

Проектування тимчасового водопостачання для потреб будівництва окремого об'єкта зводиться до наступного:

- визначення сумарного розрахункового витрат води $Q_{\text{заг, л/с}}$
- встановлюють джерело води і його місцезнаходження
- наносять на будгеплан мережу тимчасового водопроводу і визначають діаметр труб на вводі на будівельний майданчик.

Сумарний розрахунок витрат води: $Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп.}} + Q_{\text{пож.}}$

Витрата води на виробничі потреби

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \times K1 / (8,2 \times 3600) \times \Sigma P q1 = 0,000065 \times \Sigma P q1.$$

Згідно з календарним планом, одночасно максимальна витрата води на будмайданчику відбувається при влаштуванні монолітних з.-б. ростверків

$$P_{\text{сут}} = 16,75 \text{ м}^3 / \text{сут.} \quad g_1 = 300 \text{ л.}$$

$$Q_{\text{пр}} = 0,000065 \times (16,75 \times 300) = 0,32 \text{ л/с.}$$

Витрата води на господарські потреби

$$Q_{\text{госп.}} = N_{\text{раб-в}} / 3600 \times (q2 K2 / 8 + q3 K3), \text{ де}$$

$$N_{\text{роб.}} = 52 \text{ чол.} \quad q2 = 25 \text{ л.} \quad q3 = 30 \text{ л} \quad K2 = 2,7 \quad K3 = 0,3$$

$$Q_{\text{госп.}} = 52 / 3600 \times (25 \times 2,7 / 8,2 + 30 \times 0,3) = 0,25 \text{ л/с.}$$

Розрахунок витрати води на протипожежні потреби

На протипожежні потреби приймаємо 2 струменя по 5 л / с

$$Q_{\text{пож.}} = 2 \times 5 \text{ л/с} = 10 \text{ л/с,}$$

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп.}} + Q_{\text{пож.}},$$

$$Q_{\text{заг.}} = 0,32 + 0,25 + 10 = 10,57 \text{ л/с.}$$

Розрахунковий діаметр водопровідних труб будівельний майданчик становить:

$$d=35,69 \times \sqrt{(10,57 / 1,5)} = 95,94 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр труби на ввіді на будівельний майданчик відповідно до ДСТУ \varnothing 100мм. На буд генплані показані пожежні гідранти і водозабірна колонка. Санітарно-побутові тимчасові будівлі підключені до мережі тимчасового водопроводу.

4.1.7 Тимчасове енергопостачання

Необхідна потужність трансформатора визначається за формулою:

$$P=1,1(\sum P_{\text{сил}} + \sum P_{\text{внут.}} + \sum P_{\text{нар.}}), \text{ кВА}$$

Таблиця 4.3 Розрахунок необхідної електричної потужності

№ п/п	Найменування споживачів	Од. вим.	Кіл-сть од. вим.	Міцність на од., кВт	Міцність всіх споживачів, кВт	Коеф. попиту, к	Коеф. міцності, $\cos\phi$	Необхідна потужність, кВА
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>Силові споживачі</u>							
1	Зварювальний трансформатор СТЕ-32	Шт	1	12,5	12,5	0,35	0,4	10,9
2	кран баштовий КБ – 503	Шт	1	65,3	65,3	0,35	0,4	57,1
	<u>Всього</u>							<u>79,0</u>
	<u>Тех. потреби</u>							
1	Освітлення при оздоблювальних роботах	м ² /сут	233	0,015	3,5	0,8	1,0	2,8
	<u>Всього</u>							<u>2,8</u>
	<u>Освітлення внутрішнє</u>							
1	Склади	м ²	116,4	0,002	0,23	0,8	1	0,2
2	Побутові приміщення	м ²	188,4	0,015	2,8	0,8	1	2,3
	<u>Всього</u>							<u>2,5</u>
	<u>Освітлення зовнішнє</u>							

1	Територія будівництва в р-ні виконання робіт	м ²	1140	0,0004	0,46	1,0	1,0	0,46
2	Місця зведення монолітних з.-б. конструкцій	м ²	1140	0,003	3,42	1,0	1,0	3,42
3	Головні проходи і проїзди	м.п.	54,5	0,005	0,27	1	1	0,27
4	Охоронне освітлення	м. п.	277	0,0015	0,42	1	1	0,42
	Всього							<u>4,57</u>

$$P=1,1 \times (79,0+2,8+2,5+4,57)=88,9 \text{ кВА.}$$

Приймаємо понижуючий трансформатор КТП - 100-6 (10) 04 потужністю 100 кВА.

Підведення енергії до електричних шаф харчування, зварювального трансформатора і баштового крана передбачена підземним кабелем, слабкі електромережі - повітряні.

4.1.8 Заходи з охорони праці та техніки безпеки, що передбачаються на будгенплані об'єкта

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць повинна забезпечувати безпеку праці працюючих на всіх етапах виконання робіт.

До зон потенційно діючих небезпечних виробничих факторів слід відносити: територію поблизу споруджуваного будинку, ці зони слід огорожувати відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.8-43:2011.

Адміністративні та складські будівлі розташовані за межами монтажної зони і небезпечної зони роботи крана.

При виконанні робіт в небезпечних зонах слід здійснювати організаційно - технічні заходи, що забезпечують безпеку працюючих.

При переміщенні і подачі на робоче місце матеріалів слід застосовувати піддони, контейнера і ін. тару, що виключають падіння вантажу при підйомі.

Для проходу працівників всередину будівлі через монтажну зону передбачені захисні козирки, які повинні витримувати рівномірно розподілене навантаження, передбачену проектом.

Проїзди і проходи слід регулярно очищати, не загороджувати. Ширина проходу до робочих місць повинна бути не менше 0,6 м, а висота проходу у просвіті не менше - 1,8 м.

У в'їзді на будівельний майданчик повинна бути встановлена схема руху транспортних засобів, а на існуючих дорогах - що абсолютно очевидно дорожні знаки, які регламентують порядок руху транспортних засобів.

При виконанні будівельно-монтажних робіт будмайданчик повинен бути огорожений інвентарним огороженням $h = 2,0$ м.

Зовнішнє пожежогасіння об'єкта запроектовано від існуючого колодязя з пожежним гідрантом, а також передбачені щити із засобами пожежогасіння.

Враховано габарити наближення рухомих транспортних засобів по відношенню до тимчасових будівель і опор електро передач.

4.1.9 Матеріально-технічне забезпечення будівництва

Доставка конструкцій, матеріалів і напівфабрикатів на будмайданчик передбачено автотранспортом.

Розрахунок потреби в транспортних засобах

Кількість машин для доставки кожного з розглянутих видів матеріалів визначається за формулою:

$$Q_{\text{сут.}} \times (t_{\text{п}} + 2 \times l/v + T_{\text{м}})$$

$$N = \frac{q_{\text{факт.}} \times T_{\text{м}} \times K_{\text{т}}}{Q_{\text{сут.}} \times (t_{\text{п}} + 2 \times l/v + T_{\text{м}})}$$

1. Пінобетонні блоки $Q_{\text{сут.}} = 3,9 \text{ тис.шт/сут.} = 37,44 \text{ т/сут.}$

Приймаємо бортовий ЗИЛ-130

$q_{\text{факт.}} = 5 \text{ т}$ $l = 10 \text{ км}$ $V = 19 \text{ км/ч}$

$t_{\text{п}} = 0,23 \text{ ч}$

$N = \frac{37,44 \times (0,23 + 2 \times 10/17 + 0,05)}{5 \times 7,5 \times 1} = 1,45$

$t_{\text{м}} = 0,05 \text{ ч}$

$5 \times 7,5 \times 1$

$$T_m = 7,5 \text{ ч}$$

$$K_T = 1 \text{ зміна.}$$

Приймаємо 2 автомобіля.

2. Бетонна суміш при бетонуванні ростверків.

Приймаємо автобетоновозів СБ – 124(ЗИЛ-130Д)

$$Q_{\text{сут}} = 16,75 \text{ м}^3 \quad q_{\text{факт.}} = 2,7 \text{ м}^3 \quad l = 2 \text{ км} \quad V = 17 \text{ км/ч}$$

$$t_n = 0,87 \text{ ч}$$

$$N = \frac{16,75 \times (0,87 + 2 \times 2 / 17 + 0,05)}{2,7 \times 7,5 \times 1} = 0,96$$

$$t_m = 0,05 \text{ ч}$$

$$2,7 \times 7,5 \times 1$$

$$T_m = 7,5 \text{ ч}$$

$$K_T = 1 \text{ зміна}$$

Приймаємо 1 автомобіль.

3. Збірні бетонні блоки $Q_{\text{сут}} = 252,6 / 8 = 31,6 \text{ м}^3 / \text{сут} = 75,8 \text{ т} / \text{сут}$

Приймаємо Камаз

$$l_{\text{факт.}} = 9 \text{ т} \quad l = 10 \text{ км} \quad V = 17 \text{ км/ч}$$

$$t_n = 0,74 \text{ ч}$$

$$N = \frac{75,8 \times (0,74 + 2 \times 10 / 17 + 0)}{9 \times 7,5 \times 2} = 1,1$$

$$t_m = 0,05 \text{ ч}$$

$$9 \times 7,5 \times 2$$

$$T_m = 7,5 \text{ ч}$$

$$K_T = 2 \text{ зміни}$$

Приймаємо 1 автомобіль.

4.2 Техніко–економічні показники

1. Будівельний об'єм	8831,0	куб.м.
2. Площа будівлі	2475,9	кв.м.
3. Тривалість будівельних робіт		
- по ДСТУ	9,5	міс.
- по проекту / 204 р.дн	9,3	міс.
4. Трудомісткість будівельників-монтажників	3024,8	ч.-дн.
5. Витрати праці на 1 куб.м.	0,34	ч.-дн.
6. Витрати праці на 1 кв.м.	1,22	ч.-дн.

7. Середнє число робітників на об'єкті	15	чол.
8. Максимальне число робітників на об'єкті	43	чол.

Висновки до розділу 4

1. Підбрано будівельно-монтажні механізми, а також необхідні склади для зведення готельно-офісної будівлі в місті Хмельницьк.
2. Розраховано необхідну потужність водопостачальної та електричної мережі, що необхідна для зведення готельно-офісної будівлі в місті Хмельницьк.
3. Розроблено будівельний генеральний план зведення готельно-офісної будівлі. Визначено основні техніко-економічні показники.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Охорона праці при організації будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць

При організації будівельної ділянки, ділянок робіт і робочих місць повинна бути забезпечена охорона праці робітників на всіх етапах виробництва робіт.

При організації будівельного майданчика, розміщення ділянок робіт, робочих місць, поїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів, для людей встановлені небезпечні зони, в межах яких можуть діяти небезпечні виробничі фактори. Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки. Для того щоб захистити будмайданчик від посторонніх осіб, її потрібно захистити парканом висотою 2 м.

Складування матеріалів, прокладка рейкових шляхів, установка опор для повітряних ліній електропередачі і зв'язку, повинні виконуватися за межами можливого обвалу ґрунту, виїмки (котловану, траншеї) стіни якої не зачищені. Швидкість руху біля місць роботи не повинна перевищувати 5 км / год. Входи в будівлю повинні бути захищені зверху суцільним навісом шириною не менше ширини входу з вильотом на відстань не менше 2 м від стіни будівлі. Проїзди і проходи повинні постійно очищуватись, а в зимовий час посипатися піском або шлаками. Ширина проходу до робочих місць повинна бути не менше 0,6 м, а висота проходу не менше 1,8 м. На будівельному майданчику, проїзди і проходи до них в нічний час повинні освітлюватися.

5.2 Експлуатація будівельних машин

До початку робіт із застосуванням машин виконроб повинен визначити схему руху і місце установки машин, місця і способи заземлення машин, що мають електропровід, вказати способи взаємодії і сигналізації машиніста з

робочим, що обслуговує машину, а також забезпечити надійне освітлення робочої зони. Місце роботи машини повинно бути, визначено так, щоб був забезпечений простір для огляду робочої зони і маневрування. У разі коли машиніст або моторист, що управляє машиною, не має достатньо огляду і не баче робочого сигнальника, між ними потрібно встановити зв'язок.

При експлуатації машин повинні бути передбачені заходи, запобігання їх переставлення і переміщення під дією вітру.

Організація - власник транспортних засобів зобов'язаний забезпечити їх своєчасне обслуговування і ремонт відповідно до інструкції заводу-виробника.

Транспортування довгомірного або великогабаритного транспорту має виконуватися як правило, засобами спеціалізованого автотранспорту.

5.3 Електрозварювальні роботи

Місця виробництва електрозварювальних і газополумєневих робіт в даному проекті, а також нижче розміщених ярусів (при здійсненні нестисливого напуску) в радіусі не менше 5 м, а від вибухонебезпечних матеріалів і установок (в тому числі газових балок і газогенераторів) - 10м.

У випадках виконання зварювальних робіт із застосуванням газів (пропану, бутану) і вуглекислоти, витяжна вентиляція повинна мати відсмоктування з низу.

5.4 Вантажно-розвантажувальні матеріали. Монтажі роботи

Стропування вантажів варто проводити інвентарним способом або спеціальними вантажозахоплювальними пристроями. Способи стропування повинні включати можливість падіння або зісковзування застропованого вантажу.

Вантажно - розвантажувальні роботи з пилоподібними матеріалами (цемент, вапно, гіпс і т.д.) необхідно виконувати механізованим способом. Ручні роботи з розвантаженням цементу, дозволяється застосовувати при його температурі не

вище 40°C. При розвантажуванні автомобілів екскаватором або кранами, водію та іншим особам забороняється - знаходитися в кабіні автомобіля.

На ділянці де ведуться монтажні роботи, не допускається виконувати інші роботи.

Способи стропування, і пристосування повинні забезпечити подачу елементів до місця установки.

Не допускається залишати підняті елементи в висячому положенні.

Не допускається проводити монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру більш 15 м / с, при грозі, і тумані.

Не допускається перебування людей під монтуємими елементами.

5.5 Бетонні та залізобетонні роботи

Опалубку, яку виконують для зведення монолітних конструкцій, необхідно застосовувати відповідно до проекту проведення робіт.

При влаштуванні елементів опалубки в декілька ярусів, кожен наступний ярус слід встановлювати тільки після закріплення нижнього ярусу.

Заготівля та обробка арматури повинна виконуватися в спеціально призначених місцях.

При виготовленні бетонної суміші з використанням хімічних добавок, потрібно застосовувати заходи для попередження опіків шкіри та пошкодження очей.

Кожен день перед початком подачі бетону в опалубку, необхідно перевіряти стан опалубки.

5.6 Пристрій фундаментів забивних паль

Палі дозволяється підтягувати по прямій лінії в зоні видимості машиніста копра тільки через відповідний блок, закріплений в основі копра. Підйом

палебийного молота і палі слід робити послідовно. Одночасний підйом палебийного молота і палі, не допускається.

При забиванні забивних палі в ґрунт необхідно передбачити заходи, що виключають падіння зрізаної частини ґрунту.

5.7 Пожежна безпека

Основними випадками пожежної небезпеки є несправність електрообладнання або струмоведучих частин, рулонні покрівельні матеріали, а також ділянки будівлі які відносяться до категорій Б, В, Г вибухонебезпечності і пожежонебезпеки.

Б - вибухонебезпечне виробництво, в якому використовуються рідини з температурним запалюванням від 25°C - 61 °C.

В - пожежонебезпечна виробництво, в якому застосовуються тверді спаленні речовини.

Г - процес, що стосується обробкою негорючих речовин у гарячому розпеченому стані з виділенням променистого тепла.

При розробці будгенплану території будівництва визначаються найнебезпечніші зони.

У цих зонах влаштовуються пожежні щити, які повинні бути укомплектовані: два порошкових вогнегасника і один вуглекислотний ящик з піском, відром і лопатою.

Будівельна територія постійно повинна бути чистою. З місця проведення робіт необхідно збирати будівельні відходи, так як вони можуть горіти.

Передбачені проїзди пожежних машин до будь-якого місця виникнення пожежі.

Будівельний майданчик забезпечений тимчасовим пожежним водопроводом, пожежними гідрантами.

Для спалювання будівельного сміття виділені спеціальні місця.

5.8 Санітарія та гігієна праці

Питання виробничої гігієни праці в будівництві регламентовані переліком нормативних документів, що включають правила, норми, інструкції з різних аспектів гігієни та охорони праці. Призначення документів в наступному: пристрої здорових умов праці, що виключають травматизм, професійне захворювання трудящих. На будмайданчику проектуються побутові приміщення. До цих приміщень належать: їдальня, у якій передбачено умивальник для миття рук, душова, кімната для відпочинку. Повинно бути передбачено, освітлення в темний час доби.

Робочі при просіюванні сипких матеріалів, при підготовці поверхні будівельних конструкцій піддаються впливу пилу.

Для захисту від впливу пилу застосовують засоби індивідуального захисту: окуляри, респіратори, протигази, які захищають органи дихання.

Викидати сміття, дозволяється тільки з вікон першого поверху. Зона викидання повинна бути огорожена. Склади сипучих матеріалів необхідно розміщувати з подветряной боку. Вплив отруйних речовин, при виконанні робіт пов'язаних з бетоном, зварювальних і малярних робіт.

5.9 Безпека в надзвичайних ситуаціях

5.9.1 Медичний захист населення

Медичний захист населення і територій охоплює цілу низку організаційних заходів. Про них йдеться при підготовці відповідних фахівців. Нагальним є питання індивідуального захисту та вміння застосовувати прийоми та засоби медичної допомоги при виникненні таких потреб.

Медичний захист населення є складовою частиною комплексу медичних заходів цивільної оборони. Він має за мету на основі прогнозування можливої небезпеки для здоров'я людей попередити або послабити дію факторів ураження

на них іонізуючого випромінювання, отруйних речовин й бактеріальних засобів шляхом проведення спеціальних профілактичних заходів з застосуванням медичних засобів захисту, а також організації санітарно-гігієнічних і протиепідемічних заходів.

Застосування медичних засобів захисту може знизити або попередити вплив на людей окремих факторів ураження надзвичайних ситуацій, особливо при дії особового складу сил ЦО в осередках ураження (зараження). За певних умов застосування цих засобів може підвищити ефективність інших способів захисту (в ході розосередження і евакуації населення, при укритті у захисних спорудах тощо).

Разом з тим, не можна орієнтуватися лише на один спосіб захисту, яким би надійним він не був. У кожному конкретному випадку перевагу слід надавати тому з них, який найбільш відповідає обстановці, що склалася. Завдання полягає у тому, щоб підготувати і у випадку необхідності застосувати будь-який або одночасно усі у комплексі способи захисту і досягти тим самим якомога більш надійного захисту населення.

Медичні засоби захисту призначені для профілактики і надання допомоги населенню, що потерпіло від надзвичайних ситуацій. За їх допомогою можна врятувати життя більшій кількості людей, повністю попередити або значно знизити розвиток уражень у них, підвищити стійкість організму людини до дії ураження радіоактивними, отруйними речовинами і бактеріальними засобами.

Для профілактики ураження сильнодіючими отруйними речовинами та надання першої медичної допомоги у надзвичайних ситуаціях використовуються табельні засоби – індивідуальна аптечка АІ-2 (та її аналоги), індивідуальний протихімічний пакет ІПП-8 та індивідуальний перев'язувальний пакет ІПП.

До медичних засобів захисту належать:

- радіозахисні препарати;
- засоби захисту від дії отруйних речовин - антидоти;
- протибактеріальні засоби (антибіотики, вакцини, сироватки тощо).

Радіозахисні препарати призначаються для профілактики уражень іонізуючими випромінюваннями і послаблення проявів променевої хвороби.

Антидоти - специфічні протитрути; використовуються для профілактики ураження людей отруйними речовинами. У випадку їх раннього застосування досягається високий ефект.

Протибактеріальні препарати - засоби профілактики інфекційних захворювань.

Вказані вище медичні засоби захисту включаються в основному до аптечок індивідуальних (АІ).

Вони містять препарати: радіозахисні - засоби №1 і 2; засіб, що використовується при отруєнні фосфорорганічними речовинами (ФОР); засіб проти блювоти; протибактеріальні засоби №1 і №2. Передбачено включення і протибольового засобу. В АІ-2 маєтся інструкція щодо порядку застосування медичних засобів.

До медичних засобів захисту відносяться: пакет перев'язувальний медичний (ПП), що складається із стерильної пов'язки для надання допомоги при пораненнях і опіках; індивідуальний протихімічний пакет (ПП-8), призначений для надання само- і взаємодопомоги при ураженні отруйними речовинами. За його допомогою проводять часткову спеціальну обробку безпосередньо після ураження або сильнодіючими отруйними речовинами.

Профілактика ураження населення, надання першої медичної допомоги людям в осередках ураження, а після цього і лікарської допомоги з використанням усіх медичних засобів захисту покладаються на формування і заклади медичної служби ЦО. У той же час враховується необхідність у будь-якій складній обстановці надавати першу допомогу в осередках ураження, як правило, у найкоротші строки, що вимірюються хвилинами. Цього можна досягти лише при активній участі самого населення через само- і взаємодопомогу. З урахуванням цього усе населення навчається відповідним прийомам.

Слід відмітити, що якими б ефективними не були медичні засоби захисту, все ж таки першорядного значення набуває попередження потрапляння

радіоактивних і отруйних речовин, а також бактеріальних засобів в організм людини.

Застосування індивідуальних засобів медичного захисту попереджує ураження людини, послаблює вплив на неї деяких факторів. Наприклад, дотримання правил особистої гігієни і застосування антибактеріальних засобів (антибіотиків, вакцин тощо) запобігає інфекційним захворюванням.

Своєчасно накладена на рану або місце опіку стерильна пов'язка - це не лише надання медичної допомоги, але й засіб попередження ускладнень.

У першу чергу медичними засобами захисту забезпечуються особовий склад формувань, робітники і службовці об'єктів, що розташовані в категорійних містах, а також населення міст та інших населених пунктів, які потрапляють у зони ураження хімічно небезпечних об'єктів та АЕС.

У другу чергу засобами медичного захисту забезпечується інше населення категорійних міст, жителі населених пунктів, що розташовані у зонах можливого руйнування і все населення міст та інших населених пунктів, на території яких розташовані категорійні об'єкти народного господарства.

У третю чергу медичними засобами захисту забезпечується усе інше населення, включаючи жителів сільських населених пунктів.

Медичні засоби захисту видаються населенню при загрозі виникнення надзвичайних ситуацій, при цьому треба знати, хто і де їх буде отримувати.

Після отримання аптечки необхідно перевірити її комплектність і вивчити правила користування нею за інструкцією. Не рекомендується розкривати аптечку без необхідності, перекладати і розкривати пенали з таблетками. Не можна порушувати герметичність упаковки перев'язувального і протихімічного пакетів.

Отримані медичні засоби зберігаються у населення до особливого розпорядження керівництва цивільної оборони. Невикористані пакети і аптечки здаються на склад у встановленому порядку. При загрозі надзвичайних ситуацій медичні засоби індивідуального захисту повинні завжди перебувати у готовності до використання у будь-яку хвилину.

Зберігання і підтримування у готовності медичних засобів захисту, призначених для особового складу формувань, робітників і службовців, інших категорій працюючого населення, учнів, студентів покладається на керівників ЦО об'єктів, а для іншого населення - на начальників ЦО міст і районів.

Медичні засоби захисту зберігаються як безпосередньо на об'єктах господарської діяльності, так і на складах резерву у позаміській зоні.

Найважливішою вимогою, що ставиться до організації використання цих засобів, є забезпечення можливості найшвидшого їх застосування у випадку необхідності.

Для цього засоби, що зберігаються безпосередньо на об'єктах, закріплюються за тими особами, для яких вони призначені, і повинні знаходитися у постійній готовності до видачі у мінімально короткі строки як у мирний час, при аваріях і катастрофах, так і при загрозі нападу ворога.

Планами ЦО (плани дій у НС) визначений порядок видачі формуванням і населенню медичних засобів захисту при введенні відповідних ступенів готовності ЦО. Разом з тим ці засоби можуть видаватися і до введення певного ступеня готовності розпорядчим порядком у відповідності з вказівками органів управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення.

Пакет перев'язувальний медичний (ПП) промисловістю випускається трьох типів: індивідуальний, звичайний, першої допомоги з однією подушечкою і першої допомоги з двома подушечками. Розрізняються вони за способом упакування, кількістю подушечок і розмірами.

Індивідуальними перев'язувальний пакет складається з бинту, двох ватно-марлевих подушечок, чохла і шпильки. Розкривши пакет, виймають бинт і стерильні подушечки так, щоб не торкатися їх внутрішнього боку руками. Подушечки накладаються внутрішньою стороною на поранену поверхню, при наскрізних пораненнях - на вхідний і вихідний отвори і прибинтовують, кінець бинту закріплюють шпилькою.

Аптечка індивідуальна (АІ-2). Практика показує, що при вивченні аптечки індивідуальної вона повинна бути в руках у тих, хто вчиться. У ній міститься

набір медичних засобів, що розподілені по гніздах. Розмір аптечки складає: 90x100x20 мм. Маса - 130 г.

Аптечка індивідуальна містить медичні засоби захисту і призначена для надання допомоги, самодопомоги, взаємодопомоги при пораненнях і опіках (для зняття болю) і попередження або послаблення уражень фосфорорганічними отруйними речовинами, бактеріальними засобами і радіоактивними речовинами.

Висновки до розділу 5

1. Розглянуто та проаналізовано комплекс заходів з охорони праці при зведенні готельно-офісної будівлі в місті Хмельницьк.
2. Запропоновано ряд заходів щодо медичного захисту населення.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Запроектовано основні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення готельно-офісного комплексу в місті Хмельницький з урахуванням сучасних вимог та архітектурної виразності об'єкту.
2. Проведено конструктивний розрахунок монолітної сходової клітки готельно-офісного комплексу з розробленням схем армування та опалубочних креслень.
3. Виконано збір навантаження на фундаменти будівлі та проаналізовано інженерно-геологічні умови будівельного майданчика, що дозволило підібрати найбільш оптимальні фундаменти будівлі у вигляді призматичних забивних паль.
4. Розроблено програму та проведено експериментальні дослідження міцності бетону різних класів методом відриву зі сколюванням та руйнівним методами контролю.
5. Проведено статистичну обробку даних та проаналізовано отримані результати, що дозволило в повній мірі дослідити вплив фактору зміни міцності бетону на похибку приладу відриву зі сколюванням.
6. Максимальна похибка показників приладу методу відриву зі сколюванням отримана в III серії зразків (клас міцності бетону С 35/45) з найбільшою міцністю матеріалу і склала 8,14%. Це свідчить про те, що із зростанням міцності бетону похибка приладу зростає, проте не впливає на раціональну оцінку міцності бетону неруйнівним методом контролю.
7. Розглянуто та проаналізовано комплекс заходів з охорони праці при зведенні готельно-офісної будівлі та запропоновано рішення щодо медичного захисту населення.

БІБЛІОГРАФІЯ:

1. ДСТУ Б А.2.4-7-95 «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень», Київ «Мінрегіонбуд України» 1996 р.- 53с.
2. ДБН 360 – 92** «Планування і забудова міських і сільських поселень», Київ «Мінрегіонбуд України» 2014 р. – 128с.
3. ДБН В.1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», Київ «Мінрегіонбуд України» 2003р. – 53с.
4. ДБН В.2.5-28-06 «Природне та штучне освітлення», Київ «Мінрегіонбуд України» 2006р. – 62с.
5. ДБН В.2.2-9-2009 «Громадські будинки і споруди. Основні положення» Київ «Мінрегіонбуд України» 2009р. – 49с.
6. ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель», Київ «Мінрегіонбуд України» 2006р. – 68с.
7. ДСТУ- Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», Київ «Мінрегіонбуд України» 2011р. -119с.
8. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні і залізобетонні конструкції», Київ «Мінрегіонбуд» 2011р. – 67с.
9. И.А.Шерешевский «Конструирование гражданских зданий». Москва, «Архитектура-С», 2005г. - 132с.
10. А.Н. Печенов, С.Б. Дехтяр «Архитектурные конструкции гражданских зданий. Перекрытия и полы, крыши, большепролетные покрытия», Киев, «Будівельник», 1979г.
11. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи», Київ «Мінрегіонбуд України» 2006р. - 63с.
12. А.И. Догадайло МУ по выполнению графической части курсового и дипломного проектов по дисциплине «Основания и фундаменты», Одесса, 1990 г.
13. А.И. Догадайло МУ по выполнению курсового и дипломного проектов по дисциплине: «Механика грунтов. Основания и фундаменты» Одесса, 1994 г.

14. Пособие по проектированию оснований и сооружений, М., 1986 г - 412с.
15. ДБН В.2.1-10-2009 «Основи і фундаменти будівель і споруд», Київ «Мінрегіонбуд» 2009р. – 144с.
16. Руководство по проектированию свайных фундаментов Москва, «Стройиздат»1980 г. – 145с.
17. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебн. Для вузов. – 4 – е изд. – М.: Стройиздат, 1985. – 728 с.
18. Проектирование железобетонных конструкций // Под ред. А. Б. Голышева. – Киев: Будівельник, 1985. – 212 с. – (Справочное пособие).
19. Руководство по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения). – М., Стройиздат, 1978. – 175 с.
20. Руководство по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения). – М.: Стройиздат, 1978. – 320 с.
21. Справочник проектировщика. Типовые железобетонные конструкции зданий и сооружений для промышленного строительства Под ред. Г.И. Бердичевского. – 2 – е изд. – М.: Стройиздат. – 1981. -489с.
22. В.К.Черненко, В.Ф.Баранников «Технология и организация монтажа строительных конструкций». К., Будивельник, 1988г.-276с.
23. ДБН А.3.1.5-2009 «Організація будівельного виробництва » Київ «Мінрегіонбуд» 2011р. - 60с.
24. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів, Мінрегіонбуд, Київ 2014 р.- 155с.
25. ДБН В.2.6-14-97 «Покриття будинків і споруд» Київ «Госкомградостроительства» 1998 г. - 98с.
26. «Кровли. Технические требования, правила приемки, проектирование и строительство, методы испытаний» (пособие) Москва 1997 г.-67 с.
27. Справочник проектировщика /П. Ф. Вахненко, В. Г. Хилобок, Н. Т. Андрейко, М. Л. Яровой; Под ред. П. Ф. Вахненко. — К. : Будлвельник, 1987г.-424 с.

28. МЕНЕЙЛЮК А.И., КОЗЛЮК Э.И. ЛУКАШЕНКО Л.Э. и др. серия СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО в.1 «Современные фасадные системы» Учебное пособие. Харьков 2008 г.
29. МЕНЕЙЛЮК А.И., КОЗЛЮК Э.И. ЛУКАШЕНКО Л.Э. и др. серия СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО в.1 «Современные технологии устройства кровель» Учебное пособие. Харьков 2006 г.
30. ДБН Д.1.1-2-99 «Указания по применению ресурсных элементов сметных норм на строительные работы», Киев «Гострой Украины» 2000г.- 13с.
31. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві», Київ «Мінрегіонбуд» 2012р. – 53с.
32. Днепровский С.И. справочник «Расход материалов на общестроительные работы», Київ «Будівельник» 1981р. – 504с.
33. Толстой М.Т. «Техника безопасности и противопожарные мероприятия в строительстве».
34. Харитонов А.И. Проектирование системы обеспечения безопасных условий труда на производственном объекте (Методическое пособие), Одесса, 2007г.
35. Закон України „ Про цивільну оборону” – 1993 р.
36. Методичний посібник для виконання кваліфікаційної роботи магістра за спеціальністю 192 “Будівництво та цивільна інженерія”// Ковальчук Я.О., Крамар Г.М., Мещерякова О.М., Тернопіль, 2020. – 56 с.
37. Методичні вказівки до оформлення курсових та дипломних проектів із залізобетонних конструкцій для студентів спеціальності «Промислове та цивільне будівництво» / Ковальчук Я.О., Дубіжанський Д.І., Сорочак А.П., Конончук О.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 52 с.
38. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Автоматизований розрахунок будівельних конструкцій» для студентів спеціальності 7.06010101, 8.06010101 «Промислове та цивільне будівництво» / Ковальчук Я.О., Дубіжанський Д.І., Сорочак А.П., Конончук О.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 32 с.
39. Ясній П.В. Дослідження міцності бетону неруйнівними методами контролю / П.В. Ясній, О.П. Конончук, О.М. Якубишин // Ресурсоекономні матеріали,

конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. пр. – Рівне: НУВГП, 2016. – Вип. 32. – С. 296 – 303.

40. Сучасні методи діагностики стану будівельних конструкцій після їх тривалої експлуатації / П.В. Ясній, О.П. Конончук, О.М. Якубишин // Праці V Міжнародної науково-технічної конференції «Пошкодження матеріалів під час експлуатації, методи його діагностування і прогнозування», 19-22 вересня 2017 року — Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 — С. 222-225.

41. Дослідження кубової міцності бетону неруйнівними методами контролю / Н. М. Ксьондзик, М. І. Борис, М. В. Вербіцький, О. П. Конончук // Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 17-18 листопада 2016 року — Т. : ТНТУ, 2016 — Том I. — С. 244-245. — (Фізико-технічні основи розвитку нових технологій).

42. Конончук О.П. Експериментальні дослідження міцності бетону неруйнівними методами контролю / О.П. Конончук, М.Б. Найда // Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 25 – 26 листопада 2015.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін]. – Тернопіль: ТНТУ, 2015. – Том 1. – С. 162.