

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: Проект багатоквартирного житлового будинку з приміщеннями соціально-побутового призначення в м.Хмельницькому з дослідженням монолітної плити при дії температурних впливів

Виконав (ла): студент 6 курсу, групи МБмз-61
спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(шифр і назва спеціальності)

Терлецька І.М

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник Чорномаз Н.Ю

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 20__ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня Магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

студенту Терлецька Ірина Миколаївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект багатоквартирного житлового будинку з приміщеннями соціально-побутового призначення в м. Хмельницькому з дослідженням монолітної плити при дії температурних впливів

Керівник роботи Чорномаз. к.т.н.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 29 » серпня 2020_ року № _____

2. Термін подання студентом завершеної роботи 20.12.2020

3. Вихідні дані до роботи Проект багатоквартирного житлового будинку з розмірами в плані 20,44x12,0м, будівництва, фундаменти глибокого закладання

пальові, несучі стіни цегляні товщиною 510 мм, покрівля мало ухильна з плит покриття, перекриття із збірних залізобетонних плит

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Інженерно-геологічні і гідрологічні умови будівництва, генплан, об'ємнопланувальні рішення

Конструктивні рішення, теплотехнічний розрахунок стін, розрахунок монолітної залізобетонної

Ділянки з балочною плитою, розрахунок залізобетонної балки, розрахунок глибини закладання

Та несучої здатності стрічково пальового фундаменту, розробка бут генплану будівництва,

Розробка комплексного процесу цегляної кладки стін, методика випробування плит перекриття

На продавлювання. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

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

Фасад, генплан, план 1-го поверху, план типового поверху, розріз по сходовій клітці схема

Розміщення елементів перекриття, специфікація армуючи виробів, схема розташування паль

Схема армування плит, схема розміщення стрічково пальового фундаменту, будгенплан,

Схема розміщення стрічково пальового ростверку, об'єктивний генеральний план.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Каспрук В.Б к.т.н.доцент		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Стручок В.С ст.. викл		
Нормоконтроль	Данильченко С.М ст..викл		
Основна частина	Каспрук В.Б к.т.н.доцент		
Спеціальна частина	Каспрук В.Б к.т.н.доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування прийнятого рішення ТЕП Архітектурно планувальне рішення	28.09.2020	
2	Об'ємно-планувальне рішення. Конструктивні рішення	02.10.2020	
3	Перевірочний розрахунок збірної з/б плит перекриття	08.10.2020	
4	Розрахунок монолітної ребристої залізобетонної ділянки	10.10.2020	
5	Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика	13.10.2020	
6	Збір навантажень та вибір типу фундаменту	16.10.2020	
7	Перевіряючий розрахунок фундаменту	18.10.2020	
8	Розрахунок та конструювання стрічково-пального фонд	25.10.2020	
9	Розрахунок фундаменту із забивних призматичних паль	08.11.2020	
10	Визначення складу та обсягів будівельних робіт	12.11.2020	
11	Проектування будівельного генерального плану	17.11.2020	
12	Опрацювання дослідження плит перекриття	20.11.2020	
13	Розрахунок міцності із підсиленням фундаментів	25.11.2020	
14	Порівняння отриманих даних	30.11.2020	
15	Кошторисні розрахунки	05.12.2020	
16	Розробка заходів охорони праці	08.12.2020	
17	Техніко-економічне порівняння варіантів підсилення	10.12.2020	
18	Розробка заходів техніки безпеки	12.12.2020	
19	Заходи щодо захисту від НС	13.12.2020	
20	Охорона навколишнього середовища	14.12.2020	

Студент

_____ (підпис)

Терлецька І.М

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Чорномаз Н.Ю.

_____ (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Розділ 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

- 1.1 Вихідні дані для проектування
- 1.2 Дані інженерних вишукувань
- 1.3. Природні умови
- 1.4 Основні рішення генплану
- 1.5 Рішення інженерної підготовки території і захисту будинків, будівель і споруд від небезпечних природних чи техногенних факторів.
- 1.6 Внутрішнє оздоблень приміщень
- 1.7 Планувальні рішення споруди
- 1.8 Зовнішнє оздоблення фасадів
- 1.9 Доступність об'єкта будівництва для маломобільних груп населення
- 1.10 Конструктивні схеми споруди
- 1.11 Заходи по енергозбереженню та теплозахисту
- 1.12 Опалення, вентиляція та кондиціонування
- 1.13 Водопостачання, каналізація
- 1.14 Газопостачання
- 1.15 Електротехнічні рішення
- 1.16 Організація будівництва

Розділ 2 Розрахунково-конструктивний

- 2.1 Розрахунок та конструювання монолітного ребристого перекриття з плитами балочного типу
- 2.2 Розрахунок та конструювання другорядної балки
- 2.3 Розрахунок та конструювання головної балки
- 2.4 Розрахунок та конструювання колони середнього ряду
- 2.5 Розрахунок фундаментів
- 2.6 Перевірка несучої здатності пальових фундаментів

Роділ 3 Науково-дослідний

- 3.1 Параметри розрахункової моделі
- 3.2 Результати обчислень
- 3.3 Висновки

Розділ 4. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

ВСТУП

Технологія зведення будівель у вигляді цегляних конструкцій є однією з найбільш розповсюджених. Даний сучасний метод будівництва було впроваджено з метою економії ресурсів та скорочення термінів будівництва. Технологія зведення цегляних конструкцій поєднує в собі стінове виконання з цегли та міжповерхове перекриття залізобетонних панелей. Ще одним важливим позитивним чинником для будівництва таких споруд є можливість зведення їх в умовах обмеженої міської забудови. У таких конструкціях застосовують палеві фундаменти.

Перевага Цегляного будівництва у тому, що дані споруди мають високий ступінь захищеності від горіння. Цеглина не піддається появі цвілі, грибків і мікроорганізмів. Цегляний будинок вмє "дихати", тому в такому будинку буде найсприятливіший для людини мікроклімат. Цегляні стіни будинку забезпечать Вашому житлу надійну шумо- і теплоізоляцію.

Будівництво це одночасно наука та мистецтво проектування будівель, а також власне система будівель та споруд, які формують просторове середовище для життя і діяльності людей відповідно до законів краси. На сучасному етапі розвитку людства архітектура становить одну з найважливіших частин засобів виробництва (промислова архітектура — будівництво заводів, фабрик, електростанцій тощо) та матеріальних засобів існування людського суспільства (громадянська архітектура — житлові будинки, громадські споруди та інше). Її художні образи відіграють значну роль у духовному житті суспільства. Функціональні, конструктивні та естетичні якості архітектури, а саме користь, міцність та краса, — тісно взаємопов'язані. Від конструкційного рішення багато в чому залежать і естетичність творів архітектури. Споруда не тільки повинна бути міцною, але і виглядати має міцною. Надлишок матеріалу навпаки викликає враження надмірної ваги. Візуальна ж недостатність матеріалу асоціюється з нестійкістю, ненадійністю та викликає здебільшого негативні емоції. Функціональне призначення будівлі визначається її типом, в залежності від якого обираються засоби створення певного художнього вигляду.

Мета цієї роботи полягає у дослідженні напружено-деформівного стану плит перекриття при дії температурного впливу.

Об'єкт , методи та джерела дослідження .Об'єктом дослідження є плити перекриття при температурних впливах.

Наукова новизна отриманих результатів. Отримала подальший розвиток методика комп'ютерного моделюючого експерименту для визначення показників НДС плити перекриття

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані в роботі результати досліджень показників НДС елементів перекриття доцільно застосовувати при проектуванні житлових будівель.

Апробація

Окремі результати роботи доповідались на VIII науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології», Тернопіль, ТНТУ,

25-26 листопада 2020р

РОЗДІЛ 1

Архітектурно-будівельний

1.1. Вихідні дані для проектування

Проект об'єкту: багатоквартирного житлового будинку з приміщеннями соціально-побутового призначення в м.Хмельницькому з дослідженням монолітної плити при дії температурних впливів розроблено на підставі: «Містобудівних умов й обмежень забудови земельної ділянки», листа-замовлення, завдання на проектування, згідно відповідних технічних умов та нормативних документів.

Характеристика об'єкта

Індивідуальний житловий будинок запроектовано триповерховий з мансардою і підвалом. Зовнішні стіни цегляні з ефективним утеплювачем із пінополістиролу. Дах шатровий з покриттям металопрофілю. Клас наслідків СС-1 (згідно розрахунку – див. додаток до ПЗ).

1.2 Дані інженерних вишукувань

Генплан розроблений на геодезичній основі виконаний в 2019р., система висот - Балтійська. Інженерно-геологічних вишукувань розроблені у 2019р.

Ділянка проектного будівництва розташована в межах Хмельницького Плато в давній балці колишнього потічка.

Геологічна будова до глибини 12,0м. представлена: насипним ґрунтом, суглинок, чорнозем, будівельне сміття, темно-сірий (ІГЕ-1), ґрунт чорноземний, суглинок тугопластичний, внизу заболочений, темно-сірий (ІГЕ-2); суглинок м'якопластичний записочений до текучого, сизий, жовто-сірий (ІГЕ-3), глина тугопластична, жовто-коричнева, жовта (ІГЕ-4), суглинок напівтвердий, дресва вапняку, крейди, світло-сірий. Підземні води зустрінуті на глибині 3,7-4,2м від існуючої поверхні (жовтень 2019р.)

Ділянка підтоплювана.

Для проектного споруди рекомендується по порівнянні варіантів проектних вирішень, природною основою можуть служити ґрунти ІГЕ-3, 4, 5.

Відомість про черговість будівництва та пускові комплекси:

Будівництво та введення в експлуатацію об'єкту виконується в одну чергу.

Характеристика площадки

На даний час на ділянці розташований одноповерховий індивідуальний житловий будинок та господарська будівля, які знаходяться у незадовільному стані і потребують демонтажу. На даній ділянці розміщені інженерні мережі, які обслуговували житловий будинок (газопровід, електричні кабелі, водопровід) які підлягають демонтажу. Під час виконання земляних робіт місце розташування підземних мереж уточнюються методом шурфування в присутності власників мереж. На території відсутні цінні зелені насадження.

1.3. Природні умови

Проект розроблений для будівництва в сейсмічному районі (сейсмічність 6 балів) з

наступними характеристиками згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010:

Середня річна температура повітря становить + 6,9°C.

Середня температура за липень +17,8°C; за січень -5,0°C

Сніговий район - 4. Нормативна снігова навантаження - 1400 Па (ДБН В.1.2-2-2006).

Вітровий район - 4. Нормативна вітрова навантаження - 550 Па (ДБН В.1.2-2-2006).

Кліматична характеристика району будівництва

Таблиця 1

Найменування	Теплий період	Холодний період
Параметр „Б”		
Температура, °С	+26	-20
Середня відносна вологість, %	74 (липень)	85 (січень)
Розрахункова швидкість вітру, м/сек	2,9 (липень)	4,2 (січень)
Середня температура опалювального періоду, °С	-	-0,2
Тривалість опалювального періоду	-	184

Основні техніко-економічні показники об'єкту в межах ділянки:

<i>По генплану –</i>		
Площа ділянки:	0,2233	га
- Площа забудови	1027,7	м ²
- Площа твердого покриття	704,2	м ²
- Площа озеленення	501,1	м ²
- Площа виконання робіт з благоустрою	2233,0	м ²
<i>Індивідуальний житловий будинок –</i>		
Площа забудови	1027,7	м ²
Будівельний об'єм	15276,6	м ³
в т.ч. вище позначки 0,000	12332,4	м ³
нижче позначки 0,000	2944,2	м ³
Загальна площа житлового будинку	3916,2	м ²
Житлова площа житлового будинку	2556,1	м ²
Щільність забудови	50	%
Площа літніх приміщень	4	шт.
Поверховість	3	пов.
Висота будинку	16,5	м.
Умовна висота будинку	11,8	м.

Ступінь вогнестійкості будинку	III	
<i>Потреба в енергоресурсах:</i>		
Річна потреба води	17437,8	м ³ /рік
Річна витрата тепла на опалення	76,7	Гкал./рік
Річна витрата газу	10586,7	н.м ³ /рік
Річна потреба в електроенергії	141,3	тис.кВт год
Розрахункова потужність електротермічного обладнання	16,4	кВт
Тривалість будівництва	12	місяців
Характер будівництва	Нове будівництво	

1.4 Основні рішення генплану

Згідно генплану, що проектується, на даній території розміщено:

1. Багатоквартирний житловий будинок;
2. Дитячий майданчик;
3. Майданчик для відпочинку дорослого населення та занять фізкультурою;
4. Площадка пож. інвентаря (пожежний щит з ящиком піску);
5. Смітники;
6. Стоянка автомобілів

Розташування вище перерахованих об'єктів запроєктоване згідно містобудівних вимог. Заїзд та виїзд на територію багатоквартирного житлового будинку з вул. Фабрична

- Проектом передбачається виконання інженерної підготовки території виконанням вертикального планування з ущільненням верхніх шарів ґрунту, організація поверхневого водостоку з очищенням від забруднюючих речовин.
- Проектними рішеннями не передбачається проведення великого обсягу будівельних робіт і змін у ландшафті, виключаються впливи на основні елементи геологічної, структурно-тектонічної будови. Будівництво не

викликає змін існуючих ендегенних і екзогенних явищ природного та техногенного походження.

- Приведені в пояснювальній записці показники свідчать, що рівень шкідливого впливу при виконанні будівельних робіт та експлуатації об'єкта на навколишнє середовище не буде перевищувати значень, які допускаються санітарними нормами.
- Враховуючи наведене в даному розділі проекту, і за умови виконання замовником всіх проектних рішень, а також вимог діючих норм і правил при будівництві, монтажі і експлуатації об'єкта, гарантується забезпечення захисту від небезпечних природних чи техногенних факторів, нормативного стану навколишнього середовища та його екологічна безпека.

Площадка багатоквартирного житлового будинку забезпечена основними під'їздами та виїздами. До будинку передбачено можливість під'їзду автотранспорту. З цією метою запроектовані дороги і площадки з бетонним /фем/ та газонною реріткою ТТЕ покриттям. Покриття пішохідних доріжок, тротуарів з бетонною плиткою ФЕМ вклатати зі щільністю не більше 0,015м. В місцях перетину тротуарів з проїжджою частиною виконати утоплення бордюрного каменю до 50 мм від рівня покриття дороги.

Для пішохідного руху запроектовані тротуари покриті бетонним покриттям /фем/.

На території передбачається влаштування дитячого майданчика, майданчика для відпочинку дорослого населення та занять фізкультурою. Велика частина території заощена газонною решіткою і служить зеленою зоною і під'їзною площадкою з твердим покриттям для під'їзду пожежної машини.

В'їзд та виїзд на територію багатоквартирного житлового будинку з вул. Фабрична

Згідно ДБН Б.2.2-12:2018 проєктований будинок знаходиться в серединній частині міста і тому береться коефіцієнт 0,8 для постійного зберігання автомобілів і 0,15 для тимчасового на двокімнатні і більше квартири та 0,5 на однокімнатні. Таким чином $8*0,8+8*0,15+4*0,5+2*0,15= 10$.

1.6 Внутрішнє оздоблення приміщень

Отже генпланом передбачено 10 машино-місця, в тому числі 2 для маломобільних груп населення

Багатоквартирний житловий будинок оздоблюється наступними матеріалами:

В тамбурі і сходових і коридорах:

- підлоги з керамічної плитки;
- стіни поштукатурити, пошпаклювати, оздобити високоякісним пофарбуванням вододисперсною фарбою;
- стеля- затирка швів, шпаклювання, водоемульсійним пофарбуванням.

В квартирах:

- підлоги цементно-піщана стяжка.
- стіни поштукатурити;
- стеля затирка швів.

В техпідпіллі, :

- підлоги з керамічної плитки;
- стіни поштукатурити;
- стеля затирка швів.

Внутрішні двері техпідпілля та входні в квартири протипожежні.

Матеріали оздоблення приміщень повинні бути негорючими. На всі вироби необхідно додати сертифікати відповідності продукції державним нормам на термін здачі об'єкта в експлуатацію.

1.7 Планувальні рішення споруди

Архітектурно-планувальні рішення прийняті у відповідності з діючими нормами і правилами проектування у будівництві і на основні:

вихідних даних на проектування (завдання на проектування);

Багатоквартирний житловий будинок, що проектується, чотириповерховий з горищем і техпідпіллям і включає наступний набір приміщень:

На відм. -3,300:

- Тамбур;
- Техпідпілля (4шт.);
- Сходова;

- Коридор;
 - Вузол вводу;
 - Електрощитова
- На відм. ± 0.000 :

- Тамбур (2шт.);
- Коридор;
- Сходовая;
- Квартира однокімнатна (2шт.):
- Передпокій ;
- Кухня;
- Житлова кімната
- Санвузол;
- Балкон
- Квартира двокімнатна (2шт.):

- Передпокій ;
 - Кухня;
 - Житлова кімната (2шт);
 - Санвузол (2шт.);
 - Балкон
- На відм. $+3.000$

- Квартира однокімнатна (2шт.);
- Квартира двокімнатна (2шт.);
- На відм. $+6.000$:

Квартира трикімнатна (2шт.) (в двох рівнях):

- Передпокій ;
- Кухня;
- Житлова кімната (3шт.)
- Санвузол (2шт.);

Балкон

Квартира п'ятикімнатна (2шт.) (в двох рівнях):

- Передпокій ;
- Кухня;
- Житлова кімната (5шт.);
- Санвузол (4шт.);

Балкон

1.8 Зовнішнє оздоблення фасадів

Багатоквартирний житловий будинок:

▪ Фасадні поверхні зовнішніх стін виконані із керамічної цегли з високоефективним утеплювачем пінополістирольними плитами $-\lambda=0,035$, $R_p = 3,7 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$, товщиною 100мм, та оздоблені мінеральною декоративною штукатуркою «баранек» фірми «Ceresit». Зовнішні входні двері металеві. Вікна та балконні блоки з металопластикового „теплого” профілю зі склопакетами. Зовнішнє опорядження фасадів ди арк. ПОФ.

Матеріали оздоблення фасадів повинні бути негорючими. Всі вироби для зовнішнього оздоблення повинні бути сертифіковані на Україні та відповідати степені горючості.

На всі вироби необхідно додати сертифікати відповідності продукції державним нормам на термін здачі об'єкта в експлуатацію.

1.9 Доступність об'єкта будівництва для маломобільних груп населення

Доступність території об'єкта для маломобільних груп населення забезпечується створенням умов, що забезпечують безпроблемне та безпечне пересування людей з особливими вадами.

Генеральний план

На проєктованій та передмайданчиковій території житлового будинку проєктом забезпечене безпроблемне та безпечне пересування усім категоріям громадян, включаючи громадян з особливими вадами. Мінімальна ширина тротуарів і проїзду дає можливість розминутися людині у візку з пішоходом.

На прилеглий території в усіх місцях перетину пішохідних шляхів та тротуарів з проїздами ширина проходів запроектована не менше ширини тротуару з облаштуванням пониженого бортового каменю з плавними ухілами не більше 1:12 для пересування візків інвалідів, дитячих чи інших колясок, що відображене на аркуші організації дорожнього руху.

Проєктом передбачено тимчасове зберігання легкових автомобілів 2 машино-місце для особистих автотранспортних засобів маломобільних груп населення шириною 3,50м. Місце для стоянки автомобіля людей з інвалідністю розташоване не далі як 50м від основної будівлі та позначено окремим знаком «Інвалід».

Багатоквартирний житловий будинок має основний (центральний) вхід – пандус, доступний для людей з інвалідністю, який захищений від атмосферних опадів навісом. Решітка для витирання ніг перед входом в будинок втоплена врівень із твердим покриттям пандуса та не створює перешкод.

Будівельна частина

Всі сходи в межах одного маршруту однакові за формою в плані за шириною сходинки і висотою підйому сходинок. В будинку передбачається встановлення ліфта з першого по четвертий та підйомної платформи для МГН на перший поверх.

Вхідні двері забезпечують безпроблемний прохід людям з важкими ураженнями опорно-рухового апарату та проїзд інвалідним візком з

облаштуванням спеціального пристосування для фіксації дверних полотен в положенні «зачинено» та «відчинено».

1.10 КОНСТРУКТИВНІ СХЕМИ СПОРУДИ

Будівництво житлового будинку має наступні характеристики:

- Триповерховий з підвалом Г-подібної форми в плані з розмірами між крайніми осями 39,22x42,22м.
- Категорія відповідності конструкцій – «В» (ДБН В.1.2-14:2009, розділ 5.2.1.
- Фундаменти: із з.-б. паль по Серії 1.011.1-10 вип.1, С 120.30-8 . Основою служить ґрунт ІГЕ 5- суглинок напівтвердий, дресва вапняку, крейди, світло-сірий з такими характеристиками: $C=16\text{кПа}$; $\varphi =22^\circ$; $\gamma=19,7\text{кН/м}^3$.
- Перекриття: з/б плити.
- Покрівля : металопрофіль по шатровому даху;
- Стіни : із цегли марки М100 та М75;
- Перегородки : цегляні
- Водовідведення : зовнішнє.

Антисейсмічні заходи:

- об'ємно-планувальні і конструктивні рішення забезпечують симетричність і регулярність розподілення у плані та по висоті будівлі мас, жорсткостей та навантажень на перекриття.

Виконана вимога п. 7.1.1 ДБН В.1.1-12:2014 щодо поверховості будинку.

Виконана вимога п. 7.2.3 щодо влаштування фундаментів споруд: всі фундаменти влаштовані на одному рівні.

Виконана вимога п. 7.2.6 щодо влаштування горизонтальної гідроізоляції споруд: горизонтальна гідроізоляція виконана з шару цементного розчину складом 1:2 товщиною 20 мм з ущільнюючими добавками (алюмінату натрію, рідкого скла, хлорного заліза, та ін.).

Виконана вимога п. 7.10.9 щодо влаштування на рівні перекриттів виконаних зі збірних елементів, по всіх стінах без розривів, антисейсмічних поясів з монолітного залізобетону з неперервним армуванням:

Виконана вимога п. 7.11.1: зварні шви в з'єднаннях повинні виконуватися електродами типу Э42А.

1.11. Заходи по енергозбереженню та теплозахисту

З метою зниження електроспоживання, зменшення витрат паливно-енергетичних ресурсів проектом передбачено посилену теплоізоляцію зовнішніх конструкцій будівель. Висвітлення та узагальнення рішення проекту з реалізації вимог щодо енергозбереження та енергетичної ефективності індивідуального житлового будинку подано в розділі «Енергоефективність» (в т.ч. «Енергетичний паспорт будинку»).

Індивідуальний житловий будинок :

Стіни запроектовані із цегляної кладки утепленні пінополістерольними плитами $\lambda=0.036$ Вт/ (мК), товщина шару – 150 мм, (деталь див. арк.АР- 7). Розрахунок виконується згідно ДБН В.2.6-31:2016, розрахункові характеристики в умовах експлуатації Б. Конструкція стіни складається з наступних шарів:

- Пінополістерольні плити - ρ_0 – 26 кг/м³, $\lambda_p=0,036$ Вт/м*С; товщ.- 150мм,
- Цегляна стіна - ρ_0 – 1800 кг/м³, $\lambda_p=0,81$ Вт/м*С; товщ.- 510 мм.
- Штукатурка - ρ_0 – 1700 кг/м³, $\lambda_p=0,87$ Вт/м*С; товщ.- 10 мм.

Згідно виконаного розрахунку, розрахунковий опір теплопередачі, при врахуванні коефіцієнту теплотехнічної однорідності 0,95 - становить $R_p=4,4$ м² С/Вт при мінімальному допустимому $R=3,3$ м² С/Вт згідно ДБН В.2.6-31:2016, (деталь див. арк.АР-5).

Покриття виконано із металопрофілю по дерев'яному каркасі шатрового даху з утеплювачем між кроквами мінераловатними плитами Rockwol (Superrock) - ρ_0 – 40 кг/м³, $\lambda_p=0,042$ Вт/м*С; товщ.- 260мм. Розрахунок виконується згідно ДБН В.2.6-31:2016, розрахункові характеристики в умовах експлуатації Б.

Згідно виконаного розрахунку, що надано в розділі «Енергоефективність», розрахунковий опір теплопередачі, при врахуванні коефіцієнту теплотехнічної однорідності 0,95 - становить $R_p=6,15$ м² С/Вт при мінімальному допустимому $R=6,0$ м² С/Вт згідно ДБН В.2.6-31:2016 , (деталь див. арк.АР-11).

- для утеплення підлоги передбачено плити екструдований пінополістерол - 100мм;
- застосоване ефективне обладнання з автоматичним регулюванням, як електроприладів так і приладів системи опалення та автоматичним управлінням включенням і відключенням зовнішнього освітлення (сутінкове реле);
- розділення внутрішнього та зовнішнього освітлення;
- приміщенні багатотарифного лічильника електричної енергії;
- застосування металопластикових віконних та дверних блоків зі склопакетами.

Для економного використання води проектом передбачається:

- встановлення загальнобудинкового водомірного лічильника.

Огороджувальні конструкції запроектовано з коефіцієнтом опору теплопередачі, $m^2 \times ^\circ C / Wt$:

стіни – 3,7 ; вітражі, вікна – 0,75; покриття – 6,15.

При нормативному значенні коефіцієнта для І зони згідно ДБН В.2.6-31:2016: стіни з утепленням – 3,3, вікна, вітражі – 0,75 покриття – 6,0.

Для запобігання зниженню температури на внутрішній поверхні відкосів вікон в середині приміщень влаштувати утеплюючу або відбивну ізоляцію.

1.12 Опалення, вентиляція та кондиціонування

Проект розроблено у відповідності з ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування", ДБН В. 2.6-31:2006 "Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель". ДСН 3.3.6.042-99 "Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень".

Опалення

Розрахункова температура зовнішнього повітря $t_{z} = -20^\circ C$.

Розрахункова температура внутрішнього повітря та кратності повітрообміну в приміщеннях будинку прийняті згідно ДБН В,2,2-15-2005 " Житлові будинки " .

Тепловтрати будинку розраховані з врахуванням утеплення зовнішніх стін.

Розрахункова витрата тепла на опалення -40кВт.

Проектом передбачається система опалення від конденсаційних двохфункційних газових котлів Vaillant eko TEC pro VUW BL 226/3-3 теплопродуктивністю 22 кВт і Vaillant eko TEC pro VUW BL 286/3-3 теплопродуктивністю 28 кВт з примусовим викидом / турбо-викид /димових газів через стіну коаксіальним газоходом, котли розміщені в кухні кожної квартири .

Теплоносієм в системі опалення - вода з параметрами 80-60 град.С.

Нагрівальні прилади - алюмінієві секційні радіатори фірми Purmo тип "С22 " .

Система опалення двохтрубна тупікова горизонтальна з насосною циркуляцією (насос є в конструкції котла).

Злив води з систем опалення систем опалення передбачається в каналізацію за допомогою запірних клапанів з дренажними кранами. Для видалення конденсату від котлів запроектовані гнучкі шланги з підключенням в каналізацію.

Для регулювання тепловіддачі нагрівальних приладів встановлено термостатичний клапан фірми "Danfoss " тип HERS-TS-90-V з термоголовкою тип HERZ .

Видалення повітря -повітропускними кранами ,які встановлені в верхніх точках нагрівальних приладів та трубопроводів.

Трубопроводи системи опалення запроектовано із багатошовних поліетиленових труб РЕ-Х з антидифузійним захистом EVOH і прокладаються відкрито та в конструкції підлоги (в місцях перетину дверних проємів в захисній гафротрубі) ,з ухилом 0.002.

Опорожнення системи опалення передбачається в нижніх точках. Компенсація розширень теплоносія та підтримання рівня статичного тиску здійснюється компенсатором об'єму , що є в конструкції котла .

Опалення сходової клітки - електричне за допомогою електричних конвекторів ЭВНА "Термія" Україна ОАО " М А Я К ", призначених для стаціонарних систем опалення.

Електроконвектори змонтувати на стіні в шафах з металевих ґраток із зйомними панелями, щоб запобігти демонтажу нагрівальних приладів сторонніми особами. Зйомні панелі закривати на замок. Ключі мають знаходитись і осіб, які відповідають за інженерне забезпечення будинку.

Вентиляція

Вентиляція житлового будинку, припливно-витяжна, природня.

Всі вікна в будинку запроектовано з провітрювачами.

Приплив неорганізований через квартирки в вікнах та за допомогою інфільтрації.

Витяжка запроектована за допомогою цегляних вентиляційних каналів виведених корінниками вище покриття будинку.

Повітропроводи прийняті з тонколистової покрівельної оцинкованої сталі.

Розгортки вентиляційних каналів та їх розрізи дивись розділ "КБ" проекту.

Для контролю довибухових концентрацій природного газу запроектовано газосигналізатор "Варта 1-03.14А" з блоком безперервного живлення (розміщеного на першому поверсі в сходовій клітинці житлового будинку) з виносними датчиками (СН4 і СО) в цокольному приміщенні.

Для контролю мікроконцентрацій чадного газу та довибухових концентрацій природного газу в кухні кожної квартири запроектовано газосигналізатор "Варта2-03А" з блоком безперервного живлення на (СО₂; СН₄).

1.13 Водопостачання, каналізація

Зовнішні водопровід та каналізація

Проект розроблено у відповідності з ДБН В. 2.5-74:2013 "Водопостачання.

Зовнішні мережі та споруди", ДБН В. 2.5-75:2013"Каналізація. Зовнішні мережі та споруди"

Розділ зовнішніх мереж водопостачання і водовідведення для проекту "Будівництво багатоквартирного житлового будинку по вул. Лозовецькій, 9а в м. Тернополі" розроблений на підставі таких матеріалів:

- розділу внутрішніх мереж водопостачання і каналізації розробленим ПП "Проектант-2";

- обстежень інженерних мереж і прилеглої території;
- технічних умов на водопостачання і водовідведення №177/19 від 27.05.2019р., виданих КГГТернопільводоканал";
- топогеодезичної зйомки і генплану ділянки будівництва;
- нормативних документів.

Проектом передбачається водопостачання багатоквартирного житлового будинку від існуючого вуличного водопроводу Ø 159мм(сталь) прокладеного по вул.Лозовецькій.

У місці приєднання до водопроводу влаштовується водопровідний колодязь, в якому встановлюється запірна арматура (засувка Ду50 - виробництво "HAWLE").

Від водопровідного колодязя ВК-1 до будинку проектується ввід водопроводу з ПЕ труб Ø63x3,8 мм ПЕ100, SDR 17(1 МПа).

На міському водопроводі по вул.Лозовецькій проектом передбачено встановлення сталевий засувки Ду250мм(10кг/см³), PN16 фірми HAWLE і внутрішнього пожежгидранта (підземне виконання) з нержавіючої сталі Ду 100мм, Н-1,25м з пожежною підставкою із характеристиками: виконання вихідних патрубків для відбору води згідно стандартів України, можливість повороту голови гідранта на 360°, час випуску води до 10хв, автоматичний повний спуск води з захистом від тиску води, число обертів штанги до повного відкриття - 15, стояк повинен мати кілька вихідних патрубків для відбору води, максимальний робочий тиск - 16 бар, гарантійний термін служби не менше 10 років, підтверджений сертифікатом заводу-виробника.

Відведення стоків від багатоквартирного житлового будинку передбачено за допомогою випуску до існуючого каналізаційного колектора, прокладеного по вул.Фабричній.

Трубопроводи зовнішніх мереж каналізації виконуються з труб ПВХ Ø 160хи,9мм, SN8 (тип" важкий").

Глибина прокладання водопроводу – 1,4 м від спланованої поверхні землі до верху труби.

Основою під трубопроводи служить просіяний пісок товщиною 100мм.

При засипанні трубопроводів над верхом труби обов'язковим є улаштування захисного шару товщиною не менше 300мм із піщаного ґрунту, що не містить твердих включень (щебню, каменів, цегли тощо).

Монтаж зовнішніх мереж водопроводу і каналізації виконувати у відповідності з діючими нормативними документами.

Внутрішні водопровід і каналізація

Проектом передбачається влаштування систем холодного і гарячого водопостачання.

Холодне водопостачання здійснюється від проектуючого вводу водопроводу $\varnothing 63 \times 3,5$ мм.

Проектом передбачено облік води: загальнобудинковий-класу точності С DN20 SENSUS з антимагнітним захистом, який може функціонувати в середовищі з підвищеною вологістю.. Лічильник встановлений у горизонтальному положенні та оснащений передавачем імпульсів та радіомодулем. Сумістним із роботою наявного обладнання, яке використовується КП "Тернопільводоканал".

Проектом передбачено поквартирний і пооб'єктний облік холодної води.

Холодна вода питної якості підводиться до сантехприладів-споживачів холодної води, поливальних кранів та до двохфункційних газових котлів.

Гаряче водопостачання передбачене від двохфункційних газових котлів.

Трубопроводи загальнобудинкових, поквартирних і пооб'єктних мереж виконується з труб ПЕ-100 $\varnothing 20 \times 2,0$ - $50 \times 4,6$ мм по ДСТУ Б.В.2.7-144:2007

Розведення трубопроводів по техпідпіллю. Стояки запроектовано в штрабах.

Ізоляція трубопроводів еластична на основі пористого поліетилену "TERMAFLEX-FRZ".

Каналізаційна мережа житлового будинку проектується з каналізаційних стояків в штрабах і відкрито в санвузлах, об'єднання каналізаційних стояків в техпідпіллі. Відвід стічних вод передбачається одним випусками в дворову мережу каналізації.

Внутрішня мережа каналізації запроектована з полівілхлоридних труб ПВХ Ø50-110 мм. Система каналізації запроектована з можливістю прочистки її ділянок за допомогою ревізій і прочисток.

Ввід водопроводу і випуски каналізації герметизувати згідно комплексу 7373-3.

Розрахунок водоспоживання та водовідведення

№ П/П	Споживач	К-сть	Норма витрати води;		Середня (питома середня за рік) витрата води		К-снт макс. добової нерівномірності	Макс. добова витрата води;	Розрахункова макс. витрата води		Водовідведення		
			л/добу	л/год	м ³ /добу	л/год			м ³	л/сек	м ³ /добу	м ³ /год	л/сек
1	Житловий будинок	46 мешканців	210	8,75	11,76	0,553	1,13	13,29	1,77	0,90	13,29	1,77	0,9
	Всього				11,76	0,553		13,29	1,77	0,90	13,29	1,77	0,9

Потрібний тиск - 10 м. в. ст.

Вода, що подається водопроводом відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Вода подається цілодобово.

1.14 Газопостачання

Проект газопостачання розроблений на основі архітектурно-будівельної частини проекту, завдання на проектування та технічних умов від 21.05.2019р. N 105, виданих ПАТ "Тернопільміськгаз".

Газопостачання проводиться природним газом низького тиску з теплотворною здатністю 8050 ккал/ м³.

Підведення газу запроектовано до газових плит ПГ-4/1 та до конденсаційних двохфункційних газових котлів Vaillant eko TEC pro VUW BL 226/3-3 і Vaillant eko

Електропостачання електроустановок будівлі - згідно чинного договору з РЕМ. Об'єкт відноситься до споживачів III категорії. Напруга в точці приєднання - 380В. Вузол обліку – запроектований (дивись робочий проект)

Електроосвітлення та електромережі

Норми освітленості приміщень прийнято згідно ДБН В.2.5-28-2006. Проектом передбачено зонально-акцентоване робоче електроосвітлення приміщень.

Внутрішні електромережі запроектовані кабелем ВВГ. Переріз провідників окремих ділянок мережі вибрано з врахуванням максимальних тривалодопустимих струмів з перевіркою по спаду напруги та по економічній густині струму.

Управління електроосвітленням - по місцю вимикачами, у приміщеннях короткотривалого перебування (сходова клітка, коридори загального користування) - з допомогою датчиків руху..

Систему заземлення прийнято TN-C-S, де нульовий та захисний провідники розділено у в квартирних розподільчих щитках.

Заходи з енергозбереження

В приміщеннях проектованої будівлі запроектовано світильники з енергозберігаючими лампами. Проектом передбачено роздільне включення частини ламп у світильниках в залежності від потреб в окремих приміщеннях.

Захисні заходи електробезпеки

Охорона праці та техніки безпеки при будівництві та експлуатації проєктованого об'єкту забезпечується прийняттям всіх проєктних рішень у відповідності з "ПУЕ".

Технологічний процес будівництва ліній 0,38/0,22 кВ є безвідходним і не має шкідливих викидів в навколишнє середовище, (як у повітря, так і у воду).

Пожежна безпека забезпечується застосуванням негорючих конструкцій, автоматичним вимкненням струмів к.з., заземленням, дотриманням безпечних відстаней між проводами різних фаз.

Проєктовані лінії не мають складної і неосвоєної технології і відносяться до нескладних об'єктів.

Протипожежні заходи

Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від одного проєктованого пожежного гідранту. Будівлі і споруди, що проєктуються, забезпечуються необхідними первинними засобами пожежогасіння .

Загальні дані

Заходи по забезпеченню вибухової та вибухопожежної безпеки передбачені згідно ДБН В. 1.1 – 7: 2016 „Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги”, ДБН В. 2.5 – 74: 2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди", ДБН В 2.2 – 15 – 2005 " Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення ", "Правила пожежної безпеки в Україні".

Пожежне депо розміщено (по дорозі загального користування) від об'єкту на віддалі 350м.

Багатоквартирний житловий будинок -віднесений до II ступеня вогнестійкості, по вибухопожежній та пожежній безпеці.

Класифікація приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпечністю:

- клас вибухонебезпечності – нормальна.

Мінімальні класи вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвилинах) і максимальні межі поширення вогню по них (см) прийняті наступними: (ДБН В.1.1-7:2016)

- стіни зовнішні несучі та сходової клітки - клас вогнестійкості R 120, межа поширення вогню M0;

- стіни ненесучі - клас вогнестійкості E 15, межа поширення вогню M0;

- колони - клас вогнестійкості R 120, межа поширення вогню M0;
- сходові площадки, сходи, марші сходових кліток- клас вогнестійкості R 60, межа поширення вогню M0;
- міжквартирні перегородки - клас вогнестійкості EI 45, межа поширення вогню M0;
- перекриття - клас вогнестійкості REI 45, межа поширення вогню M0 (ДБН В.1.1-7:2016).

Протоколи натурних вогневих випробувань основних конструкцій на відповідність вище наведених вимог та сертифікати відповідності надаються замовником при введенні об'єктів в експлуатацію.

Згідно ДБН В.1.2-14-2009 категорія відповідності конструкції та їх елементів – В. Термін експлуатації будівель та споруд згідно таблиці 2 відповідно ДБН – будівель 100 років.

Забезпечення належної пожежної безпеки досягається шляхом:

- застосування в цьому проекті типових і індивідуально розроблених проектів будівель та споруд, що відповідають необхідним протипожежним вимогам та відповідних вимог ДБН Б.2.2-12:2018 „Планування і забудова територій”, з дотриманням протипожежних розривів, можливістю вільного під'їзду до них;
- Передбачити обладнання будівлі системою оповіщення про пожежу;
- Евакуаційні виходи, шляхи евакуації обладнати вказівниками, які мають позначення з використанням знаків пожежної безпеки у відповідності з ДСТУ ISO 6309, ДСТУ 7313, ГОСТ 12.4.026.

Засоби пожежогасіння

Багатоквартирний житловий будинок обладнується:

В графі «3» вказано місце встановлення первинних засобів пожежогасіння.

1	2	3
ящиками з піском місткістю	– 2 шт.	Згідно розділу ГП

0, 5 м³

войлоком та кошмою чи азбестом 2х2 м	– 2 шт.	На пожежному щиті
Лом	– 2 шт.	На пожежному щиті
Сокира	– 2 шт.	На пожежному щиті
Лопата	– 2 шт.	На пожежному щиті
Гаки	- 3 шт.	На пожежному щиті

2. В багатоквартирному

житловому будинку:

Вогнегасник ВВП-6 (З) - 5 шт.(ТОВ«Завод Пожзахист»)

Вогнегасники встановити у техпідпіллі в легкодоступних та помітних місцях, при цьому забезпечити їх захист від попадання прямих сонячних променів.

Технічне обслуговування вогнегасників повинно здійснюватись у відповідності з паспортами заводів-виготовлювачів. Вогнегасники повинні мати: інвентарні номери та пломби на пристроях ручного пуску і сертифіковані на Україні.

Для розміщення первинних засобів пожежогасіння передбачено встановлення пожежного щита (стендів), який повинен бути пофарбований у відповідні кольори за чинним державним стандартом. Також необхідно вказати порядковий номер пожежного щита після літерного індексу "ПЩ" та телефон пожежної частини. Для забезпечення техніки безпеки при ліквідації можливих аварій та пожеж.

Для забезпечення вибухо- і пожежобезпечності проектом передбачено:

- застосування негорючих матеріалів та інструментів які виключають іскроутворення;
- основне технологічне обладнання передбачено в вибухозахисному виконанні.

В приміщеннях горища та техпідпілля передбачено встановлення вогнетривких дверей з межею вогнестійкості не менше EI-30. З квартири

передбачено - один евакуаційний вихід через сходову, а інший передбачений вихід на балкон.

Витрата води на зовнішнє пожежогасіння прийнято 15 л/с. Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від існуючого та одного проектованого пожежного гідранта.

1.16 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Загальні вказівки.

Організація будівництва будинку розроблена на основі вихідних даних представлених у відповідності із ДБН А.3. 1-5-2009 “Організація будівельного виробництва”.

Під’їзд до будівельного майданчика та виїзд з нього, забезпечений з вул.Фабрична. До початку будівництва виконати підготовчі роботи згідно «ПОБ». В підготовчий період входять наступні роботи: роботи по влаштуванню дорожніх плит ПД 3150-180-18 над інженерними мережами в зоні заїзду, в місцях наїзду автотранспортом, роботи по виносу інженерних мереж, земляні роботи, роботи по влаштуванню необхідних огорожень будівельного майданчика, створення розпланувальної геодезичної основи, роботи по водопостачанню та електропостачанню будівельного майданчика та роботи по влаштуванню тимчасових приміщень необхідних на період будівництва. Також необхідно забезпечити будмайданчик первинними засобами пожежогасіння.

Водопостачання будівельного майданчика передбачено від існуючого водопроводу, з встановленням тимчасового крану з водою на період будівництва. До початку влаштування водопроводу водопостачання відбувається привозною водою (бочка 3 м3).

Електропостачання здійснюється від існуючої ТП з підключенням тимчасового електричного щитка на період будівництва.

Згідно ДБН А.3. 1-5-2009 “Організація будівельного виробництва”, з врахуванням коефіцієнта на об’єм робіт, тривалість будівництва складає 12 місяців.

Для обслуговування будівництво на площадці прийнято тимчасові будівлі і споруди із збірно-розбірних конструкцій, контейнерні і пересувні.

Основні положення охорони праці і виробничої санітарії:

- організація монтажу конструкцій по типових технологічних картах, прив'язаних в ПВР;
- вибір сучасних такелажних пристроїв і пристосувань;
- забезпечення безпеки праці при виконанні будівельно-монтажних робіт біля автомобільної дороги.

Період будівництва – літо 2019- літо 2020.

Робота підготовчого періоду

До початку будівництва передбачено:

Територію будівництва огородити згідно

Влаштувати під'їзну дорогу з твердим покриттям;

Встановити попереджувальні знаки та знаки безпеки;

Влаштувати майданчик для складування матеріалів (спланований та утрамбований);

Влаштувати адміністративно-побутові приміщення та вбиральню;

Проектом будгенплану передбачено:

Огородження будівельного майданчика поблизу небезпечної зони виконати і встановити відповідні попереджувальні написи та вказівники;

Освітлення будівельного майданчика виконати прожекторами, змонтованими на опорах;

Встановити щит з протипожежним інвентарем, ящик з піском;

Будівельно-монтажні роботи та подачу матеріалів виконувати під безпосереднім керівництвом. Для здійснення будівництва передбачається зведення тимчасових збірно-розбірних контейнерних, пересувних адміністративно-господарських споруд з врахуванням пожежної безпеки стосовно віддалей між ними та іншими будівлями та спорудами.

Культурне та медичне обслуговування працівників та їх сімей здійснюється за місцем проживання.

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Розрахунок та конструювання монолітного ребристого перекриття з плитами балочного типу

Статичний розрахунок плити

Обчислюємо навантаження на 1 м² перекриття, при цьому враховуємо коефіцієнт надійності за навантаженням $\gamma_n = 0,95$. Розрахунок зведено в табл. 2.1.

Для розрахунку приймаємо плиту шириною $b = 1$ м, погонне навантаження на яку становить:

$$q_s = q \cdot b = 9,499 \cdot 1 = 9,5 \text{ кН/м}, l_0 = 2,05 \text{ м}; l_{01} = 1,44 \text{ м.}$$

$$\text{перший проліт: } M_1 = \frac{9,5 \cdot 1,44^2}{11} = 1,79 \text{ кН.м};$$

$$\text{перша проміжна опора: } M_2 = \frac{9,5 \cdot 2,05^2}{11} = 3,63 \text{ кН.м};$$

$$\text{середні прольоти та опори: } M_3 = \frac{9,5 \cdot 2,05^2}{16} = 2,49 \text{ кН.м};$$

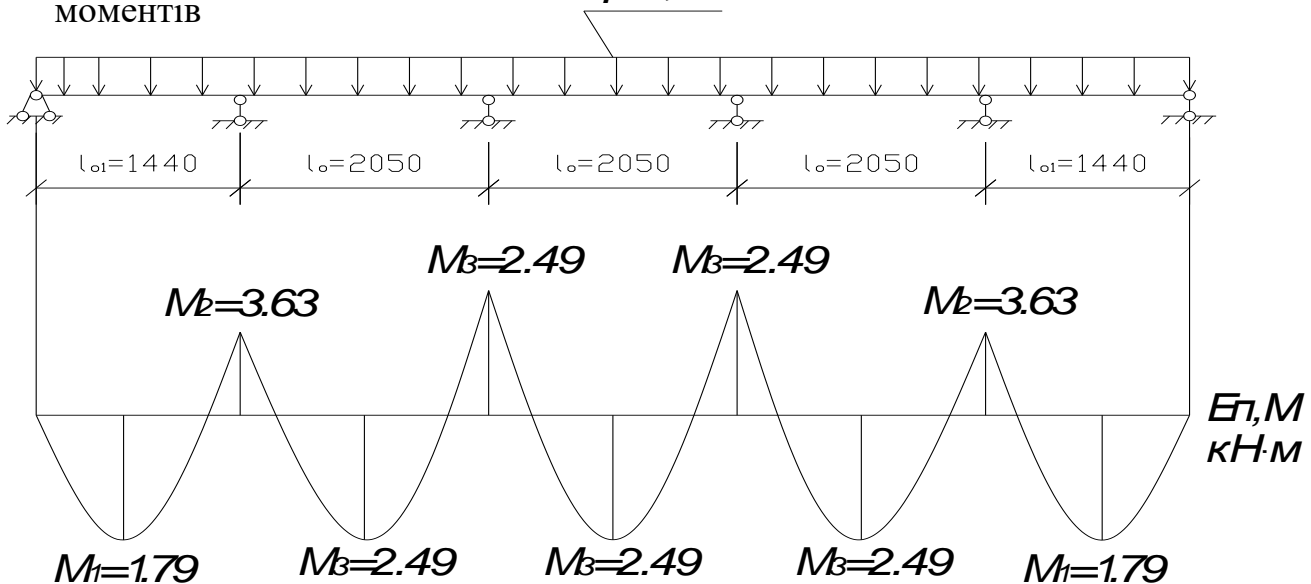
середні прольоти та опори, які з чотирьох сторін оточені балками:

$$M_4 = 0,8M_3 = 0,8 \cdot 2,49 = 2,0 \text{ кН.м.}$$

Рисунок 2.1 – До визначення розрахункових прольотів плити

Таблиця 2.1 – Навантаження на 1 м² перекриття

№ з/п	Вид навантажень	Характеристичне навантаження, g_n , кН/м ²	Розрахункові навантаження			
			експлуатаційне		граничне	
			коэф. надійн. γ_{fe}	значення g_e , кН/м ²	коэф. надійн. γ_{fm}	значення g_m , кН/м ²
1	2	3	4	5	6	7
<i>Постійні навантаження</i>						
1	Чиста бетонна підлога $t = 30$ мм, $\rho = 2,40$ т/м ³	0,72	1,0	0,72	1,1	0,792
2	Мастика $t = 2$ мм; $\rho = 1,5$ т/м ³	0,03	1,0	0,03	1,3	0,039
3	Теплозвукоізоляційний шар з легкого бетону $t = 60$ мм, $\rho = 0,6$ т/м ³	0,36	1,0	0,36	1,3	0,468
4	Монолітна залізобетонна плита $t = 80$ мм, $\rho = 2,50$ т/м ³	2,0	1,0	2,0	1,1	2,2
Всього постійні				3,11		3,499
<i>Тимчасове навантаження</i>						
5	Рівномірно розподілене	5,0	1,0	5,0	1,2	6,0
Повне навантаження				8,11		9,499

Рисунок 2.2 – Розрахункова схема монолітної плити та еюра згинальних моментів
 $q_s = 9,5$ кН/м

Розрахунок міцності перерізів, нормальних до поздовжньої осі елементу

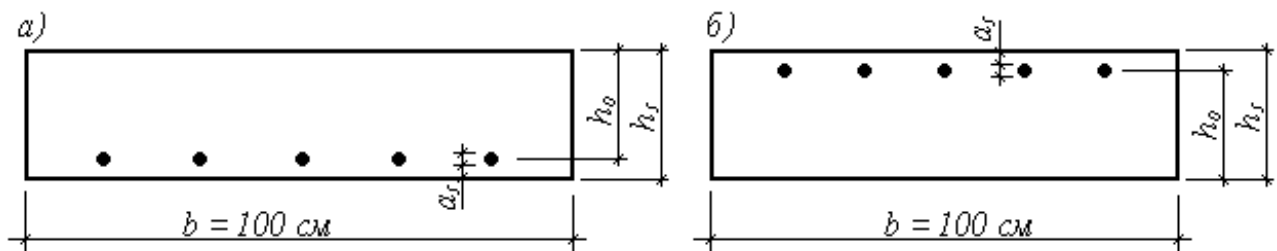


Рисунок 2.3 – Розрахункові перерізи плити: а) на опори; б) в прольоті

$$\xi_R = 0,631; h_0 = 5,6 \text{ см.}$$

Перший проліт: $M_1 = 1,79 \text{ кН.м;}$

$$\alpha = 0,055; \xi = 0,057; \eta = 0,972; A_{s1} = 0,93 \text{ см}^2.$$

Перша проміжна опора: $M_2 = 3,63 \text{ кН.м;}$

$$\alpha = 0,112; \xi = 0,119; \eta = 0,941; A_{s1} = 1,94 \text{ см}^2.$$

Середні прольоти та опори: $M_3 = 2,49 \text{ кН.м;}$

$$\alpha = 0,077; \xi = 0,080; \eta = 0,96; A_{s1} = 1,3 \text{ см}^2.$$

Середні прольоти та опори, які з чотирьох сторін оточені балками:

$$M_4 = 2,0 \text{ кН.м; } \alpha = 0,062; \xi = 0,064; \eta = 0,968; A_{s1} = 1,04 \text{ см}^2.$$

Розподільчу арматуру призначаємо конструктивно в залежності від прийнятої робочої арматури. Результати зведені у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Армуння плити

Переріз плити що розглядається	Розрахункова площа перерізу арматури A_s (см ²)	Прийняте армування		
		Робоча арматура класу А400С		Розподільча арматура діаметр/крок
		діаметр мм	Площа перерізу A_s (см ²)	
крок мм				
Крайні прольоти	0,93	6/165	1,42	4/350
Перша проміжна опора	1,94	8/165	2,51	4/350
Середні прольоти та опори: не оточені по 4-х сторонах балками	1,3	6/165	1,42	4/350

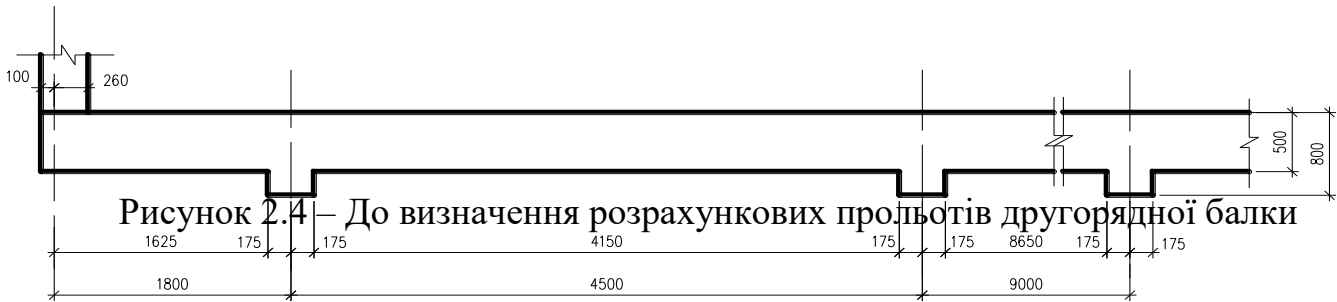
оточені по 4-х сторонах балками	1,04	6/165	1,42	4/350
В неробочому на- прямку над головними та обв'язочними балками	—	6/165	1,42	4/350

2.2 Розрахунок та конструювання другорядної балки

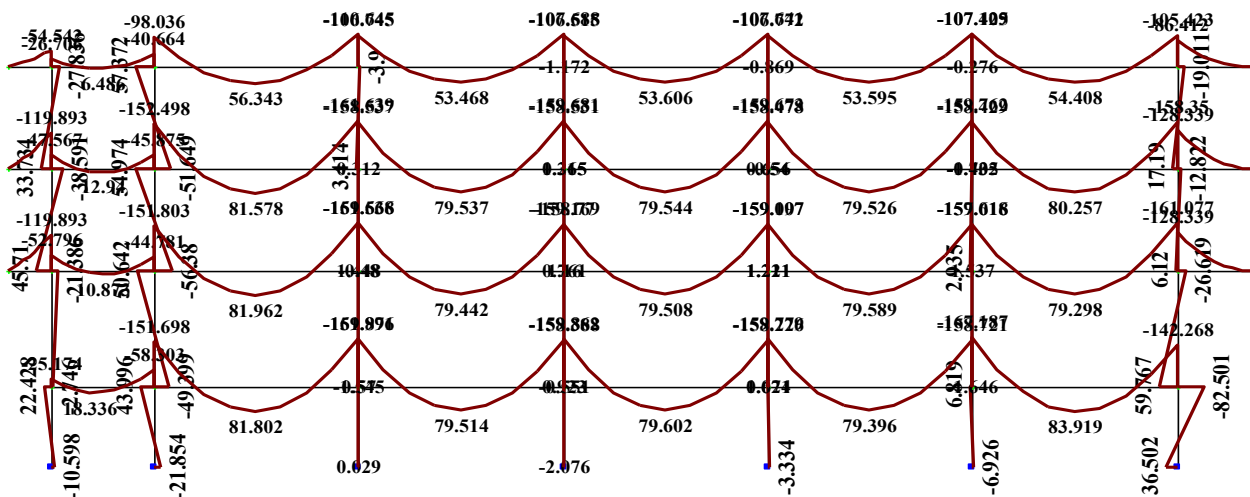
Статичний розрахунок балки

$$g_b = g_s \cdot l_s + (h_{sb} - h_s) \cdot b_{sb} \cdot \rho_b (10) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 9,5 \cdot 2,25 + (0,5 - 0,08) \cdot 0,2 \cdot 2,5(10) \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 23,57 \text{ кН/м};$$

$$F_b = h_{cm} \cdot b_{cm} \cdot l_s \cdot \rho_{cm} (10) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n + h_{ob} \cdot b_{ob} \cdot l_s \cdot \rho_b (10) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 4,7 \cdot 0,36 \cdot 2,25 \cdot 0,8(10) \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 0,95 + 0,42 \cdot 0,36 \cdot 2,25 \cdot 2,5(10) \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 40,71 \text{ кН};$$



Для того, щоб знайти зусилля в другорядній балці розрахуємо поперечну раму будівлі по осі "В".



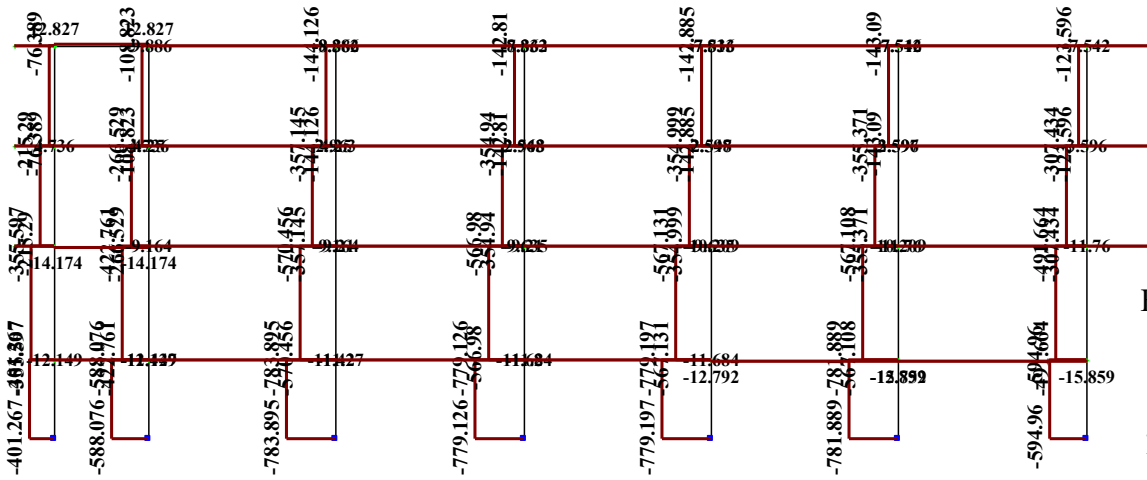
Розрахунок виконаємо в програмному комплексі "ЛИРА 9.2",

результати наведені на рис. 2.5.

А)

Z_y

Минимальное усилие -167.187
Максимальное усилие 83.9188



Б)

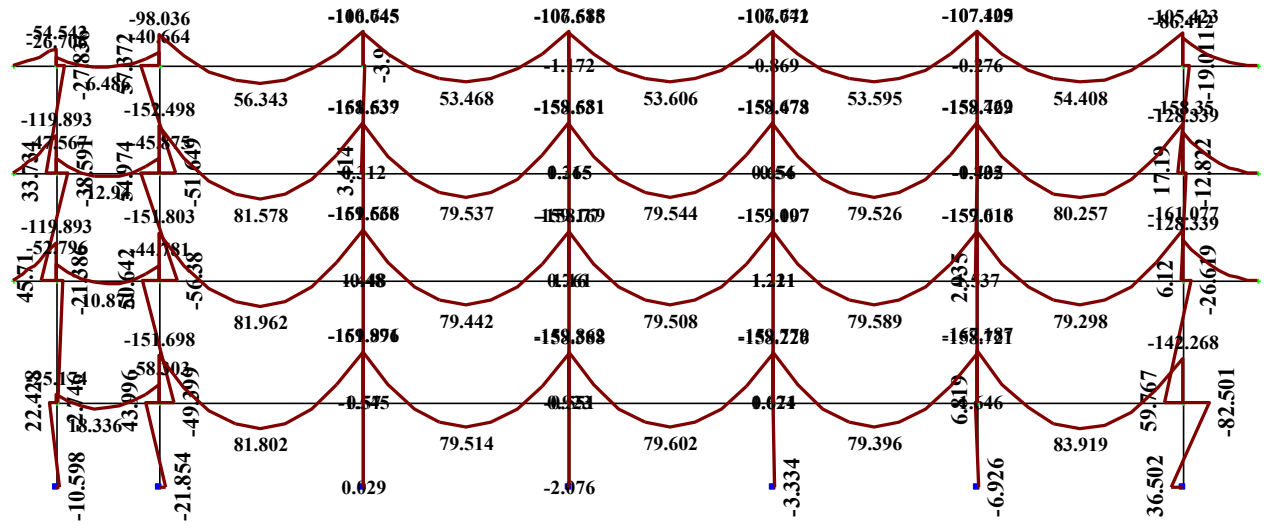
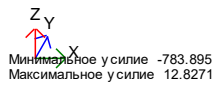
В) Рисунок 2.5 – Епюри

зусиль, що

виникають в рамі: а) від

повздовжньої сили,

б) від поперечної сили, в) від згинального моменту



Розглянемо

другорядну балку

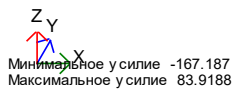
перекриття

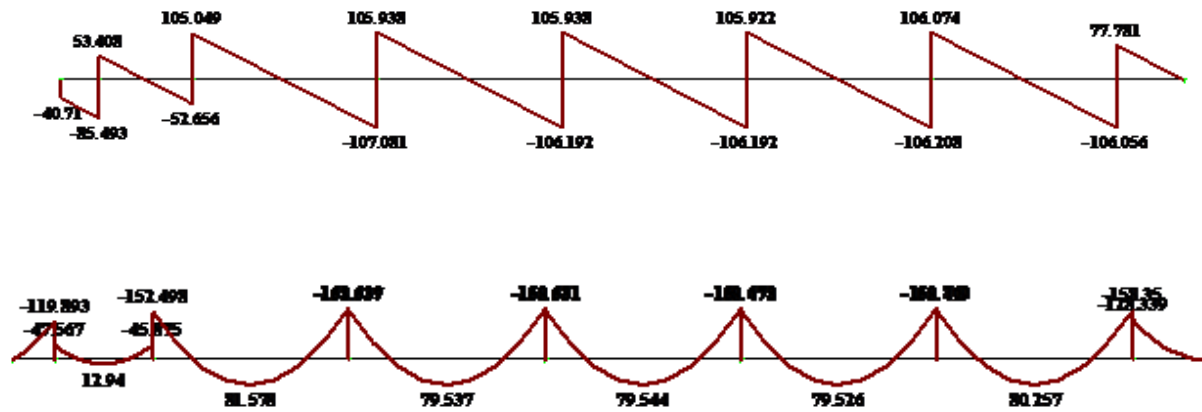
другого

поверху,

розрахункова схема якої наведена на рис. 2.6.

Епюри поперечних сил та моментів для даної балки будуть мати вигляд:





а)

б)

Рисунок 2.7 – Епюри: а – поперечних сил, б – згинальних моментів

Розрахунок міцності нормальних перерізів другорядної балки

$$\xi_R = 0,628 ; h_{sb, \min} = \sqrt{\frac{161,64 \cdot 100}{0,431 \cdot 1,035 \cdot 20}} + 3 = 45,56 \text{ см,}$$

раніше прийнята висота балки 50 см – є достатньою.

Розрахунок балки на опорах:

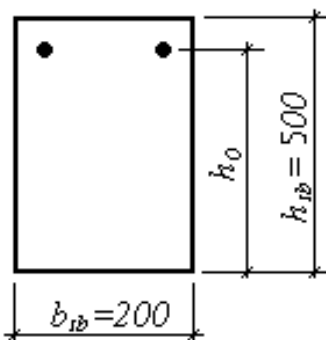


Рисунок 2.8 – Розрахунковий переріз другорядної балки на опорах

$$h_0 = h - a_s - d/2 = 50 - 2 - 2/2 = 47 \text{ см.}$$

Перша опора: $M = 119,89 \text{ кН.м; } \alpha = 0,262; \xi = 0,310; \eta = 0,845; A_{s1} = 8,27 \text{ см}^2.$

Середні опори: $M = 161,64 \text{ кН.м; } \alpha = 0,353; \eta = 0,771; A_{s2} = 12,23 \text{ см}^2.$

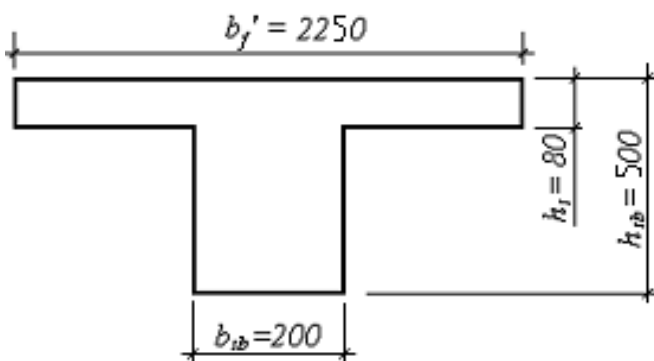


Рисунок 2.9 – Розрахунковий переріз другорядної балки в прольотах

$$M_{fu} = 801,09 \text{ кН.м.}$$

Перший проліт: $M = 12,94 \text{ кН.м} < M_{fu} = 801,09 \text{ кН.м}$;

$$\alpha = 0,0025; \quad \xi = 0,0025; \quad \eta = 0,999; \quad A_{s3} = 0,76 \text{ см}^2.$$

Другий проліт: $M = 81,58 \text{ кН.м} < M_{fu}$;

$$\alpha = 0,0159; \quad \xi = 0,016; \quad \eta = 0,992; \quad A_{s3} = 4,79 \text{ см}^2.$$

Армування консолей виконуємо із конструктивних міркувань і приймаємо $2\text{Ø}12\text{A } 400\text{C}$.

Армування другорядної балки виконуємо плоскими зварними каркасами, варіанти армування балки наведені на рис. 2.10 та у табл. 2.3. В каркасах використовуємо монтажну арматуру $2\text{Ø}8\text{A } 400\text{C}$.

Таблиця 2.3 – Армування другорядної балки

Місце перерізу	Розрахункова площа перерізу арматури $A_s, \text{см}^2$	Армування зварними каркасами	
		Прийнята арматура	Площа перерізу арматури (см^2)
Перша проміжна опора	8,27	$4\text{Ø}20 \text{ A } 400\text{C}$	12,56
Середні опори	12,23	$4\text{Ø}20 \text{ A } 400\text{C}$	12,56
Перший проліт	0,76	$2\text{Ø}12 \text{ A } 400\text{C}$	2,26
Консолі	-	$2\text{Ø}12 \text{ A } 400\text{C}$	2,26
Середні прольоти	4,79	$4\text{Ø}16 \text{ A } 400\text{C}$	8,04

I проліт, консолі
опори

середні прольоти

I опора

середні

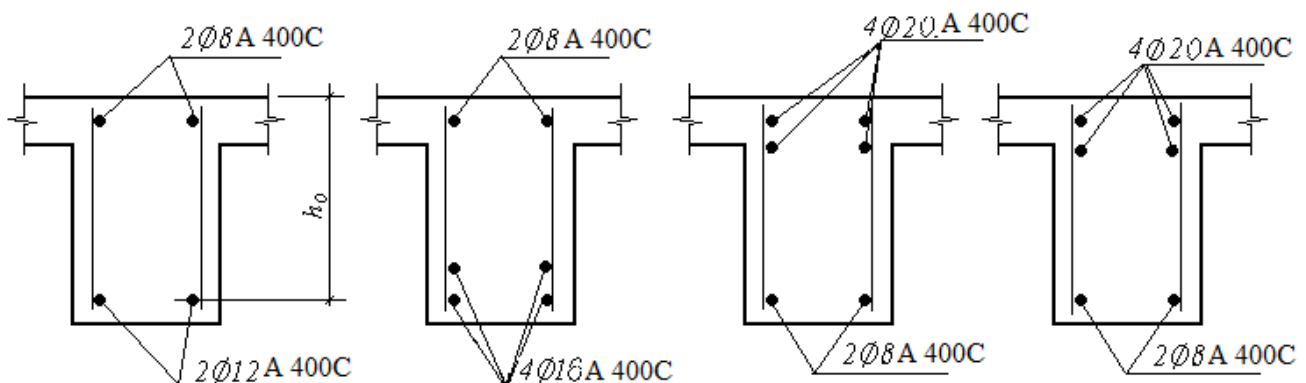


Рисунок 2.10 – Армування другорядної балки зварними каркасами

Розрахунок міцності похилих перерізів другорядної балки

Максимальне значення поперечної сили: $Q_{max} = 107,08$ кН.

Призначаємо поперечну арматуру діаметром 6 мм з сталі АІ, $s_w = 15$ см.

$$Q_{max} = 107,08 \text{ кН} < 0,3 \cdot 0,897 \cdot 1,076 \cdot 1,035 \cdot 20 \cdot 47 = 281,7 \text{ кН};$$

$$\varphi_{wl} = 1,076 < 1,3.$$

Умова виконується, міцність забезпечена, розміри поперечного перерізу балки достатні.

Погонне зусилля в поперечних стержнях за умовами:

$$q_{sw} = 0,66 \text{ кН/см} > q_{sw, \min} = 0,486 \text{ кН/см}.$$

Проекція похилого перерізу на вісь балки :

$$\text{де } q_l = q_b + q_w = 0,406 + 0,66 = 1,066 \text{ кН/см},$$

$$\text{оскільки } q_b = 0,406 \text{ кН/см} > 0,56 \cdot q_{sw} = 0,56 \cdot 0,66 = 0,37 \text{ кН/см}.$$

Обчислюємо поперечну силу, яку сприймає бетон стиснутої зони :

$$Q_b = 87,35 \text{ кН} < 2,5 \cdot 0,081 \cdot 20 \cdot 47 = 190,35 \text{ кН}, \quad c_0 = 104,14 \text{ см} > c = 81,94 \text{ см};$$

$$Q_b = 87,35 \text{ кН} > 0,6 \cdot 0,081 \cdot 20 \cdot 47 = 45,68 \text{ кН}.$$

в подальшому розрахунку приймаємо $c_0 = c = 81,94$ см.

$$Q = 107,08 - 0,406 \cdot 81,94 = 73,81 \text{ кН}.$$

Перевіряємо міцність перерізу :

$$Q = 73,81 < Q_b + q_{sw} \cdot c_0 = 87,35 + 0,66 \cdot 81,94 = 141,43 \text{ кН},$$

умова виконується. Міцність забезпечена. $s_w = 50$ см.

Розрахунок балки за другою групою граничних станів

Розрахунок за розкриттям тріщин

$$- \varphi_l = 1,0;$$

$$- \varphi_l = 1,6 - 15 \mu = 1,6 - 15 \cdot 0,023 = 1,255 ;$$

$$\mu = \frac{A_s}{b(h-x)} = \frac{8,04}{20 \cdot (47 - 29,52)} = 0,023;$$

$$Z = 32,24 \text{ (см)};$$

$$\sigma_s = \frac{81,58 \cdot 10^3}{8,04 \cdot 32,24} = 314,73 \text{ (МПа)};$$

$$\varphi_d = 1,248 < 1,6; \quad \delta = 4,59;$$

$$\omega = \frac{5 + 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{R_{b,ser}}}{\delta} = \frac{5 + 0,6 \cdot \frac{314,73}{15}}{4,59} = 3,83.$$

Приймаємо $\lambda=1,45$.

Визначаємо ширину розкриття тріщин:

$$a_{crc1} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 4,59 \cdot 1,45 \cdot \frac{314,73}{21 \cdot 10^4} \cdot 16 = 0,164(\text{мм}) < [a_{crc1}] = 0,4\text{мм};$$

$$a_{crc2} = 1,255 \cdot 1,0 \cdot 4,59 \cdot 1,45 \cdot \frac{314,73}{21 \cdot 10^4} \cdot 16 = 0,20(\text{мм}) < [a_{crc2}] = 0,3\text{мм}.$$

Умова виконується.

Розрахунок за деформаціями

Визначаємо геометричні характеристики перерізу:

$$A_{red} = 2702,55(\text{см}^2); S_{red} = 100615,1(\text{см}^3); Y_o = 37,23(\text{см}); I_{red} = 566939,81(\text{см}^4).$$

Обчислюємо :

$$W_{red} = 15228,04(\text{см}^3), W_{pl} = 26649,06(\text{см}^3);$$

$$\varphi_m = 1,4 \cdot (100) \cdot 26649,06 / 81,58 \cdot 10^5 = 0,457 ;$$

$$\psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 0,457 = 0,747.$$

Обчислюємо:

$$(1/r) = (81,58 \cdot 10^5 \cdot 0,747) / (32,24 \cdot 8,04 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot (47 - 29,52)) = 6,4 \cdot 10^{-5} (1/\text{см}).$$

Кінцевий прогин балки в середині її прольоту:

$$f = 6,4 \cdot 10^{-5} \cdot 1/12 \cdot 900^2 = 4,32(\text{см}) < f_u = 1/200 \cdot l = 1/200 \cdot 900 = 4,5(\text{см}),$$

тобто жорсткість другорядної балки достатня.

2.3 Розрахунок та конструювання головної балки

Статичний розрахунок балки

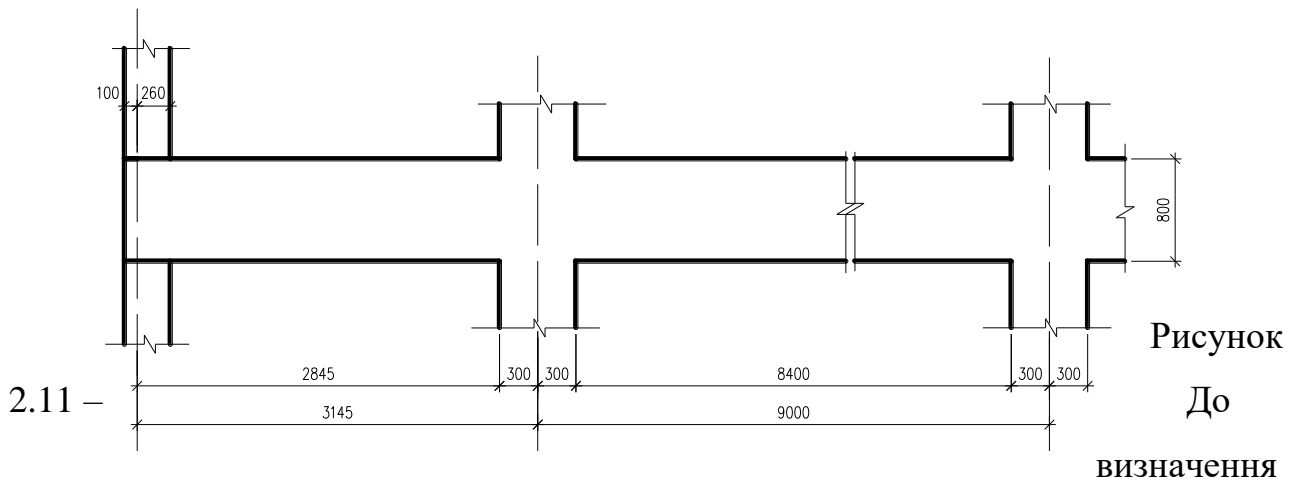
$$g_{b1} = (h_{mb} - h_s) \cdot b_{mb} \cdot \rho_b (10) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = (0,8 - 0,08) \cdot 0,35 \cdot 2,5(10) \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 6,58 \text{ кН/м};$$

$$F_{b1} = g_s \cdot l_s \cdot l_{sb} + (h_{sb} - h_s) \cdot b_{sb} \cdot l_{sb} \cdot \rho_b (10) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 9,5 \cdot 2,25 \cdot 9,0 + (0,5 - 0,08) \cdot 0,2 \cdot 9,0 \cdot 2,5(10) \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 212,13 \text{ кН};$$

$$F_{b2} = h_{cm} \cdot b_{cm} \cdot l_{cm} \cdot \rho_{cm} (10) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n + h_{ob} \cdot b_{ob} \cdot l_{ob} \cdot \rho_b (10) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 4,0 \cdot 0,36 \cdot 12,73 \cdot 0,8(10) \cdot 1,1 \cdot 0,95 + 0,72 \cdot 0,36 \cdot 12,73 \cdot 2,5(10) \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 239,45 \text{ кН};$$

$$F_{b3} = h_{cm} \cdot b_{cm} \cdot l_{cm} \cdot \rho_{cm} (10) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n + h_{ob} \cdot b_{ob} \cdot l_{ob} \cdot \rho_b (10) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n + g_s \cdot l_s \cdot l_{sb} / 2 = 4,7 \cdot 0,36 \cdot 9,0 \cdot 0,8(10) \cdot 1,1 \cdot 0,95 + 0,42 \cdot 0,36 \cdot 9,0 \cdot 2,5(10) \cdot 1,1 \cdot 0,95 + 9,5 \cdot 2,25 \cdot 9,0 / 2 = 259,04 \text{ кН}.$$

Для того, щоб знайти зусилля в головній балці розрахуємо поперечну раму будівлі по осі "7". Оскільки в даному напрямку на споруду діє вітрове навантаження, то його необхідно врахувати.



розрахункових прольотів головної балки

Характеристичне значення вітрового тиску для м. Рівне згідно [1] становить $W_0=0,38$ кПа.

Визначаємо тиск вітру на будівлю на позначках 5,0м; 10,0м; 15,0м; 20,0м, 25,0м.

$$W_1 = \gamma_{fe} \cdot W_0 \cdot C = 1,035 \cdot 0,52 \cdot 1,116 = 0,6 \text{ кН/м,}$$

$$W_2 = \gamma_{fe} \cdot W_0 \cdot C = 1,035 \cdot 0,52 \cdot 1,116 = 0,6 \text{ кН/м,}$$

$$W_3 = \gamma_{fe} \cdot W_0 \cdot C = 1,035 \cdot 0,52 \cdot 1,116 = 0,6 \text{ кН/м;}$$

$$W_4 = \gamma_{fe} \cdot W_0 \cdot C = 1,035 \cdot 0,52 \cdot 1,224 = 0,659 \text{ кН/м,}$$

$$W_5 = \gamma_{fe} \cdot W_0 \cdot C = 1,035 \cdot 0,52 \cdot 1,282 = 0,69 \text{ кН/м.}$$

$$C_1 = C_{aer} \cdot C_{h1} \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d = 0,8 \times 1,55 \times 1 \times 1 \times 0,9 = 1,116;$$

$$C_2 = C_{aer} \cdot C_{h2} \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d = 0,8 \times 1,55 \times 1 \times 1 \times 0,9 = 1,116;$$

$$C_3 = C_{aer} \cdot C_{h3} \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d = 0,8 \times 1,55 \times 1 \times 1 \times 0,9 = 1,116;$$

$$C_4 = C_{aer} \cdot C_{h4} \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d = 0,8 \times 1,7 \times 1 \times 1 \times 0,9 = 1,224;$$

$$C_5 = C_{aer} \cdot C_{h5} \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_d = 0,8 \times 1,78 \times 1 \times 1 \times 0,9 = 1,282.$$

Горизонтальні сили, що діють на раму будуть рівні:

$$H_1 = W_1 \cdot l_1 \cdot h_1 = 0,6 \cdot 9,0 \cdot 4,7 = 25,38 \text{ кН,}$$

$$H_2 = W_2 \cdot l_2 \cdot h_2 = 0,6 \cdot 9,0 \cdot 4,7 = 25,38 \text{ кН,}$$

$$H_3 = W_3 \cdot l_3 \cdot h_3 = 0,6 \cdot 9,0 \cdot 4,7 = 25,38 \text{ кН,}$$

$$H_4 = W_4 \cdot l_4 \cdot h_4 = 0,659 \cdot 9,0 \cdot 5,0 = 29,66 \text{ кН,}$$

$$H_5 = W_5 \cdot l_5 \cdot h_5 = 0,69 \cdot 9,0 \cdot 0,7 = 4,35 \text{ кН.}$$

Розглянемо головну балку перекриття другого поверху, розрахункова схема якої наведена на рис. 2.13.

Розрахунок міцності нормальних перерізів головної балки

$$\xi_R = 0,628 .$$

Визначаємо мінімальну висоту балки для першої опори:

$$h_{mb,min} = \sqrt{\frac{1080,57 \cdot 100}{0,431 \cdot 1,035 \cdot 35}} + 4 = 87,19 \text{ см.}$$

Визначаємо мінімальну висоту балки для всіх інших опор:

$$h_{mb,min} = \sqrt{\frac{714,33 \cdot 100}{0,431 \cdot 1,035 \cdot 35}} + 4 = 71,64 \text{ см,}$$

раніше прийнята висота балки 80 см достатня.

Розрахунок балки на опорах:

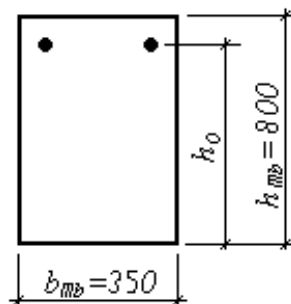


Рисунок 2.15 – Розрахунковий переріз головної балки на опорах

Робоча висота перерізу:

$$h_0 = h_{mb} - a_s - d_{sb} - a - d_{mb}/2 = 80 - 2 - 2 - 6 - 3,6/2 = 68,2 \text{ см.}$$

Першу опору розраховуємо з подвійним армуванням:

$$M = 1080,57 \text{ кН.м; } \xi = \xi_R, \alpha_R = 0,431, A'_{s1} = 14,89 \text{ см}^2, A_{s1} = 57,4 \text{ см}^2.$$

Середні опори: $M = 714,33 \text{ кН.м; } \alpha = 0,424; \eta = 0,695; A_{s2} = 41,29 \text{ см}^2.$

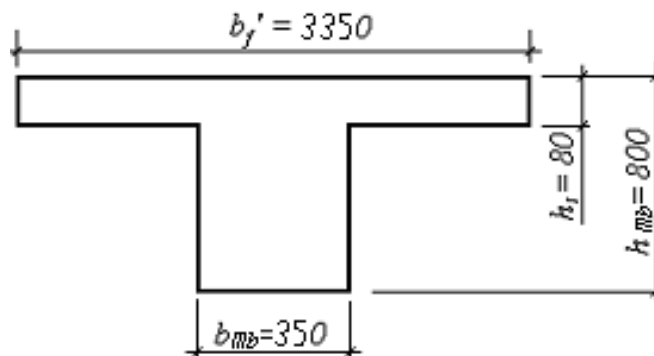


Рисунок 2.16 – Розрахунковий переріз головної балки в прольотах

$$M_{fu} = 1947,2 \text{ кН.м}; h_0 = 74,2 \text{ см.}$$

Перший проліт: $M = 325,28 \text{ кН.м} < M_{fu} = 1947,2 \text{ кН.м}; \alpha = 0,017; \eta = 0,991;$
 $A_{s2} = 12,11 \text{ см}^2.$

Другий проліт: $M = 397,14 \text{ кН.м} < M_{fu}; \alpha = 0,021; \eta = 0,989; A_{s2} = 14,82 \text{ см}^2.$

Армування консолей виконуємо із конструктивних міркувань і приймаємо туж арматуру, що і на опорі в стиснутій зоні.

Таблиця 2.4 – Армування головної балки

Місце перерізу	Розрахункова площа перерізу арматури $A_s, \text{см}^2$	Армування зварними каркасами	
		Прийнята арматура	Площа перерізу арматури (см^2)
Перша проміжна опора	Розт. 57,4	6Ø36 А 400С	61,08
	Стис. 14,89	4Ø22 А 400С	15,2
Середні опори	41,29	6Ø32 А 400С	48,26
Перший проліт	12,11	3Ø25 А 400С	24,63
Консолі	-	2Ø22 А 400С	7,6
Середні прольоти	14,82	4Ø28 А 400С	24.63

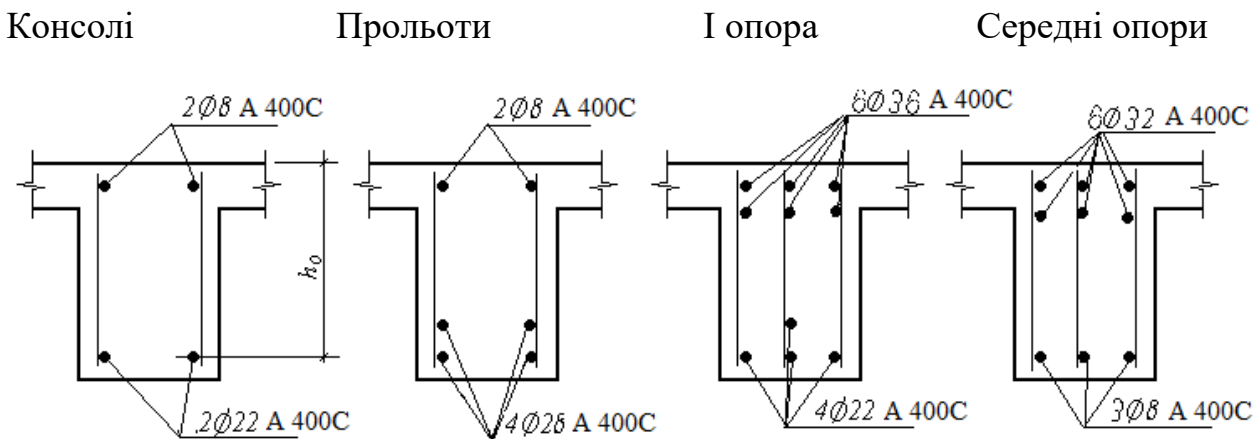


Рисунок 2.17 – Армування головної балки зварними каркасами

Розрахунок міцності похилих перерізів головної балки

Максимальне значення поперечної сили: $Q_{max} = 384,73 \text{ кН.}$

Призначаємо поперечну арматуру діаметром 8 мм з сталі А 240С, $s_w = 15 \text{ см.}$

$$Q_{max} = 384,73 \text{ кН} < 0,3 \cdot 0,897 \cdot 1,075 \cdot 1,035 \cdot 35 \cdot 68,2 = 717,83 \text{ кН};$$

$$\varphi_{w1} = 1,075 < 1,3.$$

Умова виконується, міцність забезпечена, розміри поперечного перерізу балки достатні.

$$q_{sw} = 1,174 \text{ кН/см} > q_{sw, \min} = 0,851 \text{ кН/см},$$

де $q_l = q_b = 0,406 \text{ кН/см}$,

оскільки $q_b = 0,406 \text{ кН/см} < 0,56 \cdot q_{sw} = 0,56 \cdot 1,174 = 0,657 \text{ кН/см}$.

$$Q_b = 176,73 \text{ кН} < 2,5 \cdot 0,081 \cdot 35 \cdot 68,2 = 485,49 \text{ кН};$$

$$Q_b = 176,73 \text{ кН} > 0,6 \cdot 0,081 \cdot 35 \cdot 68,2 = 116,52 \text{ кН};$$

$$c_0 = 150,54 \text{ см} < c = 255,99 \text{ см};$$

$$Q = 384,73 - 0,406 \cdot 150,54 = 323,61 \text{ кН}.$$

Перевіряємо міцність перерізу :

$$Q = 323,61 < Q_b + q_{sw} \cdot c_0 = 176,73 + 1,174 \cdot 150,54 = 353,46 \text{ кН},$$

умова виконується. Міцність забезпечена. $s_w = 50 \text{ см}$.

Розрахунок балки за другою групою граничних станів

Розрахунок за розкриттям тріщин

$$\varphi_l = 1,6 - 15 \mu = 1,6 - 15 \cdot 0,0254 = 1,219;$$

$$\mu = \frac{A_s}{b(h-x)} = \frac{24,63}{35 \cdot (74,6 - 46,85)} = 0,0254;$$

$$Z = h_o - 0,5 \cdot x = 74,6 - 0,5 \cdot 46,85 = 51,18 \text{ (см)};$$

$$\sigma_s = \frac{397,14 \cdot 10^3}{24,63 \cdot 51,18} = 315,05 \text{ (МПа)};$$

$$\delta = \frac{7,78}{1,52 \cdot (1 + 2 \cdot 7,78 \cdot 0,0254)} = 3,67;$$

$$\varphi_d = 1,52 < 1,6;$$

$$\omega = \frac{5 + 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{R_{b,ser}}}{\delta} = \frac{5 + 0,6 \cdot \frac{315,05}{15}}{3,67} = 4,8;$$

$$\lambda = 2 \cdot \left(1 - \frac{1}{2,718^{4,8}}\right) = 1,98.$$

Приймаємо $\lambda=1,45$.

Визначаємо ширину розкриття тріщин:

$$a_{crcl} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 3,67 \cdot 1,45 \cdot \frac{315,05}{21 \cdot 10^4} \cdot 28 = 0,224(\text{мм}) < [a_{crcl}] = 0,4\text{мм};$$

$$a_{crcl2} = 1,219 \cdot 1,0 \cdot 3,67 \cdot 1,45 \cdot \frac{315,05}{21 \cdot 10^4} \cdot 28 = 0,272(\text{мм}) < [a_{crcl2}] = 0,3\text{мм}.$$

Умова виконується.

Розрахунок за деформаціями

Визначаємо геометричні характеристики перерізу:

$$A_{red} = 5391.62(\text{см}^2); S_{red} = 295741.35(\text{см}^3); Y_o = 54.85(\text{см}); I_{red} = 3635911(\text{см}^4);$$

$$W_{red} = 66288.3(\text{см}^3); W_{pl} = 116004.5(\text{см}^3).$$

$$\varphi_m = 1,4 \cdot (100) \cdot 116004.5 / 397,14 \cdot 10^5 = 0,409 ;$$

$$\psi_s = 1,25 - 1,1 \cdot 0,409 = 0,8, \text{ приймаємо } \psi_{s1} = 0,8.$$

Обчислюємо:

$$(1/r) = (397,14 \cdot 10^5 \cdot 0,8) / (51,18 \cdot 24,63 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot (74,6 - 46,85)) = 4,33 \cdot 10^{-5} (1/\text{см}).$$

Кінцевий прогин балки в середині її прольоту:

$$f = 4,33 \cdot 10^{-5} \cdot 1/12 \cdot 900^2 = 2,92(\text{см}) < f_u = 1/200 \cdot l = 1/200 \cdot 900 = 4,5(\text{см}),$$

тобто жорсткість балки достатня.

Несуча здатність перекриття забезпечена в перерахунку за новими нормами проектування.

2.4 Розрахунок та конструювання колони середнього ряду

Статичний розрахунок колони

Розрахуємо колону, як позацентрово стиснуту з малим ексцентриситетом при $\xi > \xi_R$.

Для того, щоб знайти зусилля в колоні розрахуємо поперечну раму будівлі по осі "7". Розрахунок виконаємо в програмному комплексі "ЛИРА 9.2", результати наведені на рис. 2.18.

Розглянемо колону першого поверху, як найбільш завантажену:

Підбір площі перерізу симетричної арматури

Геометрична довжина нижньої частини колони $l = 3,8$ м, робоча висота перерізу: $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56$ см, ширина $b = 60$ см.

Комбінація розрахункових зусиль :

$$M = 41,23 \text{ кНм}; \quad N = 4316,56 \text{ кН.}$$

Гнучкість колони $\lambda_n = \frac{l_o}{h} = \frac{3,8}{0,6} = 6,33 \geq 4$, отже необхідно врахувати позовжній

прогин елемента. Для цього знаходимо величину умовної критичної сили.

Значення початкових ексцентриситетів:

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{41,23}{4316,56} = 0,0096 \text{ м} < e_a = \frac{h}{30} = \frac{0,6}{30} = 0,02 \text{ м};$$

$$\text{або } e_0 = \frac{l_0}{600} = \frac{3,8}{600} = 0,0063 \text{ м.}$$

Отже, в розрахунках приймаємо $e_0 = 0,02 \text{ м}$.

Момент дії всіх сил відносно центра ваги розтягнутої арматури:

$$M_I = M + N(0,5h - a) = 41,23 + 4316,56(0,5 \cdot 0,6 - 0,04) = 1163,54 \text{ кНм.}$$

Відношення: $\frac{l_0}{r} = \frac{380}{17,34} = 21,9 > 14$, де $r = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 60 = 17,34 \text{ см}$ –

радіус ядра перерізу.

Розрахункову довжину колони багатоповерхової будівлі при жорсткому з'єднанні з ригелем, приймають рівною висоті поверху $l_0 = l = 3,8 \text{ м}$.

Значення коефіцієнту, що враховує тривалість дії навантаження:

$$\varphi_l = 1 + \beta = 1 + 1 = 2.$$

Значення відносного ексцентриситету:

$$\delta_e = \frac{e_o}{h} = \frac{0,02}{0,6} = 0,033 < \delta_{e_{\min}} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 \cdot R_b = 0,5 - 0,01 \cdot \frac{3,8}{0,6} - 0,01 \cdot 10,35 = 0,333$$

В розрахунках приймаємо більше з цих значень $\delta_e = 0,333$.

Знайдемо співвідношення $\alpha = E_s / E_b = 21 \cdot 10^4 / 27 \cdot 10^3 = 7,78$.

Приймаємо початковий коефіцієнт армування $\mu_1 = 0,025$;

$$N_{cr} = \frac{6,4 E_b A}{l_o^2} \left[\frac{r^2}{\varphi_l} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right) + \alpha \mu_1 \left(\frac{h}{2} - a \right)^2 \right] = \frac{6,4 \cdot 27000 \cdot 60 \cdot 60}{380^2} \times \quad \text{Обчислю}$$
$$\times \left[\frac{17,34^2}{2} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,333} + 0,1 \right) + 7,78 \cdot 0,025 \cdot 26^2 \right] = 795727,48 \text{ кН} \quad \text{ємо}$$

коефіцієнт η

як:

$$\eta = 1 / (1 - N / N_{cr}) = 1 / (1 - 4316,56 / 795727,48) = 1,0055.$$

Значення e рівне: $e = e_0 \eta + 0,5 h_b = 2 \cdot 1,006 + 0,5 \cdot 60 = 32 \text{ см}$.

Приймаємо симетричне армування і обчислюємо необхідну площу арматури.

Обчислюємо граничну висоту відносної стиснутої зони бетону:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{R_{sc}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,767}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,628,$$

де $\omega = 0,85 - 0,008 \cdot 10,35 = 0,767$.

Обчислюємо коефіцієнти: $\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{4316,56}{0,9 \cdot 10,35 \cdot 0,6 \cdot 0,56 \cdot 10^3} = 1,379 > \xi_R =$

0,628.

$$\xi = \frac{\alpha_n \cdot (1 - \xi_R) + 2 \cdot \alpha_s \cdot \xi_R}{1 - \xi_R + 2 \alpha_s} = \frac{1,379 \cdot (1 - 0,628) + 2 \cdot 0,387 \cdot 0,628}{1 - 0,628 + 2 \cdot 0,387} = 0,872 > 0,628;$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_n (e/h_0 - 1 + \alpha_n/2)}{1 - \delta'} = \frac{1,379(32/56 - 1 + 1,379/2)}{1 - 0,07} = 0,387 > 0;$$

$$\delta' = a'/h_0 = 4/56 = 0,07$$

Обчислюємо площу арматури:

$$A_s = A_s^1 = \frac{N}{R_s} \cdot \frac{e/h_0 - \xi(1 - \xi/2)/\alpha_n}{1 - \delta'} = \frac{4316,56 \cdot 10^3}{365 \cdot (100)} \cdot \frac{32/56 - 0,872 \cdot (1 - 0,872/2)/1,379}{1 - 0,07} = 17,12 \text{ см}^2$$

Армування колони, яке становить 3 – 28 класу А 400Сз площею $A = 18,47 \text{ см}^2$, є достатнім.

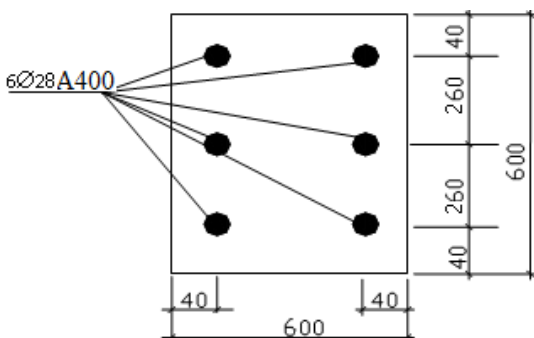


Рисунок 2.19 – Розміщення робочої арматури в перерізі колони

2.5 Розрахунок фундаментів

Визначення навантажень на фундаменти

Збір навантажень проводимо на палеві фундаменти під колони крайнього та середнього ряду. Величини діючих навантажень вибираємо зі статичного розрахунку рами, що був виконаний в пункті 2.1.4.1. Епюри зусиль та моментів, що виникають в рамі від дії навантажень наведені в розділі вище.

Навантаження на фундаменти:

1. Фундамент Ф – 1:

$$N=2696,17\text{кН};$$

$$Q=74,2\text{кН};$$

$$M=71,25\text{кНм}.$$

2. Фундамент Ф – 2:

$$N=4316,56\text{кН};$$

$$Q=17,81\text{кН};$$

$$M=41,23\text{кНм}.$$

2.6 Перевірка несучої здатності пальових фундаментів

Визначення несучої здатності палі

В фундаментах використані забивні залізобетонні призматичні палі, квадратного перерізу 35x35см, заводського виготовлення марки С120.35. Глибина закладення ростверку становить 1,5м, защемлення палі в ньому – жорстке.

1) Визначаємо несучу здатність палі за властивостями ґрунту.

Згідно з ДБН В.2.1-10-2018 несуча здатність забивних висячих палі визначається за формулою:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} R A + u \sum \gamma_{cfi} f_i h_i),$$

де γ_c – коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, і рівний $\gamma_c = 1$.

γ_{CR} – коефіцієнт умови роботи під нижнім кінцем палі, $\gamma_{CR} = 1.0$.

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, визначається за властивостями ґрунту під нижнім кінцем палі та глибиною занурення нижнього кінця палі від поверхні ґрунту $H=12,93\text{м}$. Визначається з табл.1 ДБН В.2.1-10-2018, $R = 4234,4\text{кПа}$.

Площа поперечного перерізу палі:

$$A=0,35 \cdot 0,35=0,123\text{м}^2;$$

u – периметр поперечного перерізу палі

$$u = 4 \cdot 0,35 = 1,4(\text{м});$$

$\sum \gamma_{cfi} f_i h_i$ – розрахунковий опір ґрунту на бічній поверхні палі на всій її довжині у ґрунті.

Значення $\sum \gamma_{cfi} f_i h_i$ визначаємо у табличній формі (табл. 3.6)

$$\sum \gamma_{cfi} f_i h_i = 156,13 \text{ кН.}$$

Маючи всі компоненти визначаємо несучу здатність палі:

$$F_d = 1(1 \cdot 4234,4 \cdot 0,123 + 1,4 \cdot 156,13) = 739,4(\text{кН});$$

2) Визначаємо допустиме навантаження на палю за властивостями ґрунту за виразом:

$$P = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{739,4}{1,4} = 528,14(\text{кН}), \text{де}$$

γ_k – коефіцієнт надійності, що приймається за пунктом 3.10 ДБН В.2.1-10-2018, і при визначенні несучої здатності палі за розрахунками дорівнює 1,4.

Оскільки несуча здатність палі за матеріалом складає $p_u=1850$ кН, приймемо для розрахунків $P=528,14$ кН.

Перевірка несучої здатності пального фундаменту під колону крайнього ряду

Діючі навантаження в рівні обрізу фундаменту:

$$N_I = 2696,17 \text{ кН}; M_I = 71,25 \text{ кНм}; Q_I = 74,2 \text{ кН.}$$

1) Кількість палей n для сприйняття навантаження N_I становить: $n = 7$ палей.

2) Пальовий фундамент, виходячи з того, що мінімальна відстань між осями забивних висячих палей повинна бути не менше $3d$, де d – сторона поперечного перерізу палі, має вигляд (рис. 2.20):

3)

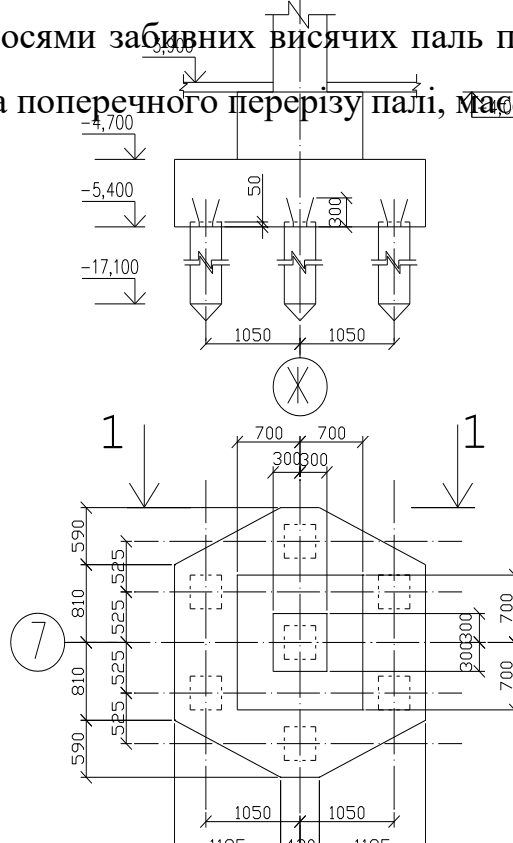


Рисунок 2.20 – Пальовий фундамент під колону крайнього ряду

1) Перевіряємо виконання умов:

$$N_{\max} = G_{nl} + \frac{N_I + G_{pl}}{n} + \frac{(M_I + Q_I h)x}{\sum x_i^2} \leq P;$$

$$N_{\min} = G_{nl} + \frac{N_I + G_{pl}}{n} - \frac{(M_I + Q_I h)x}{\sum x_i^2} \geq 0;$$

де G_{nl} - власна вага палі;

$$G_{nl} = b_n \cdot h_n \cdot l_n \cdot \rho_n = 0,35 \cdot 0,35 \cdot 11,7 \cdot 25 \cdot 1,1 = 39,41 \text{кН};$$

G_{pl} - вага ростверки та ґрунту на його обрізах;

$$G_{pl} = A_p \cdot h_p \cdot \rho_p = (1,62 \cdot 2,8 + 2 \cdot 0,43 \cdot 0,7 + 4 \cdot 0,5 \cdot 1,185 \cdot 0,7) \cdot 1,4 \cdot 20 \cdot 1,2 = 228,4 \text{кН};$$

x – відстань від осі центра ваги ростверки до осі найбільш віддаленої палі в ростверку;

$\sum x_i^2$ - сума квадратів відстаней від осі центра ваги ростверки до осей центра ваги кожної палі.

Тоді:

$$N_{\max} = 39,41 + \frac{2696,17 + 228,4}{7} + \frac{(71,25 + 74,2 \cdot 1,4)1,05}{4 \cdot 1,05^2} = 498,9 \text{кН} < P;$$

$$N_{\min} = 39,41 + \frac{2696,17 + 228,4}{7} - \frac{(71,25 + 74,2 \cdot 1,4)1,05}{4 \cdot 1,05^2} = 415,51 \text{кН} > 0.$$

Отже, несуча здатність фундаменту під крайню колону забезпечена.

Перевірка несучої здатності пальового фундаменту під колону середнього ряду

Діючі навантаження в рівні обрізу фундаменту:

$$N_I = 4316,56 \text{ кН}; M_I = 41,23 \text{ кНм}; Q_I = 17,81 \text{ кН}.$$

1) Кількість паль n для сприйняття навантаження N_I становить: $n = 10$ паль.

2) Пальовий фундамент, виходячи з того, що мінімальна відстань між осями забивних висячих паль повинна бути не менше $3d$, де d – сторона поперечного перерізу палі, має вигляд (рис. 2.21).

3) Перевіряємо виконання умов:

$$N_{\max} = G_{nl} + \frac{N_I + G_{PI}}{n} + \frac{(M_I + Q_I h)x}{\sum x_i^2} \leq P;$$

$$N_{\min} = G_{nl} + \frac{N_I + G_{PI}}{n} - \frac{(M_I + Q_I h)x}{\sum x_i^2} \geq 0;$$

де G_{nl} - власна вага палі;

$$G_{nl} = b_n \cdot h_n \cdot l_n \cdot \rho_n = 0,35 \cdot 0,35 \cdot 11,7 \cdot 25 \cdot 1,1 = 39,41 \text{кН};$$

G_{PI} - вага ростверка та ґрунту на його обрізах;

$$G_{PI} = A_p \cdot h_p \cdot \rho_p = (1,62 \cdot 3,85 + 2 \cdot 1,48 \cdot 0,7 + 4 \cdot 0,5 \cdot 1,185 \cdot 0,7) \cdot 1,4 \cdot 20 \cdot 1,2 = 334,9 \text{кН};$$

x – відстань від осі центра ваги ростверка до осі найбільш віддаленої палі в ростверку;

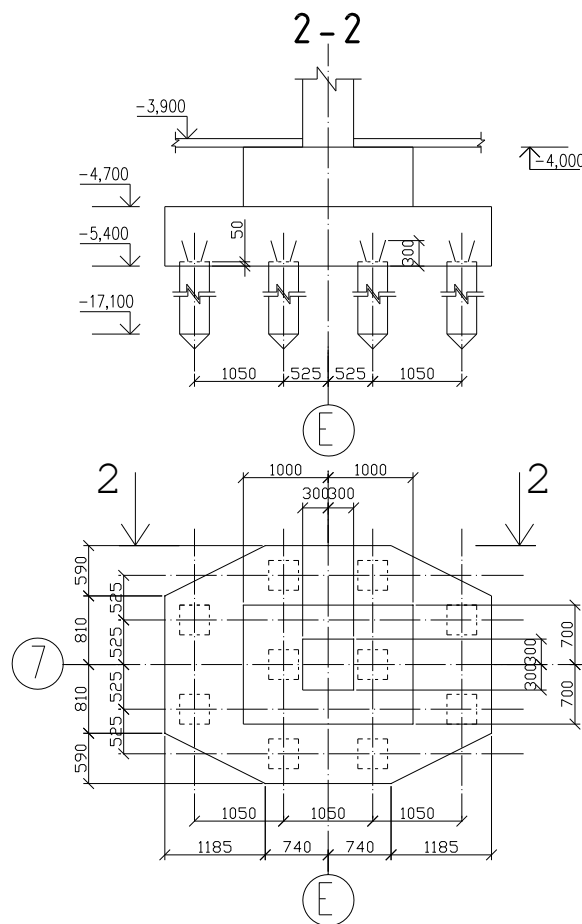


Рисунок 2.21 – Пальовий фундамент під колону середнього ряду

$\sum x_i^2$ - сума квадратів відстаней від осі центра ваги ростверки до осей центра ваги кожної палі.

Тоді:

$$N_{\max} = 39,41 + \frac{4316,56 + 334,9}{10} + \frac{(41,23 + 17,81 \cdot 1,4)1,575}{4 \cdot 1,575^2 + 6 \cdot 0,525^2} = 513,56 \text{кН} < P;$$

$$N_{\min} = 39,41 + \frac{4316,56 + 334,9}{10} - \frac{(41,23 + 17,81 \cdot 1,4)1,575}{4 \cdot 1,575^2 + 6 \cdot 0,525^2} = 495,55 \text{кН} > 0;$$

Висновок за розділом

Отже, несуча здатність фундаменту під середню колону забезпечена. Підсилення фундаментів під середню та під крайні колони виконувати не потрібно.

РОЗДІЛ 3

Науково-дослідний

3.1 Параметри розрахункової моделі

Крок колон в поздовжньому та поперечному напрямку – 6 м, товщина перекриттів – 0,18м. Клас бетону С20/25, арматура А400с, коефіцієнт умов роботи матеріалу 0,9.

Розрахунок перекриття був виконаний на основні і особливі сполучення навантажень з урахуванням сейсмічних впливів.

При розрахунку будинку на особливе сполучення навантажень значення розрахункових навантажень були помножені на коефіцієнти сполучень (для постійних навантажень - 0.9, тимчасово тривалих - 0.8, короткочасних - 0.5).

Максимальні переміщення виникають при розрахунку будинку на особливе сполучення навантажень. Було створено дві комбінації особливих сполучень навантажень. Перша комбінація враховує поперечну складову сейсмічної хвилі, друга - пожежу.

3.2 Результати обчислень

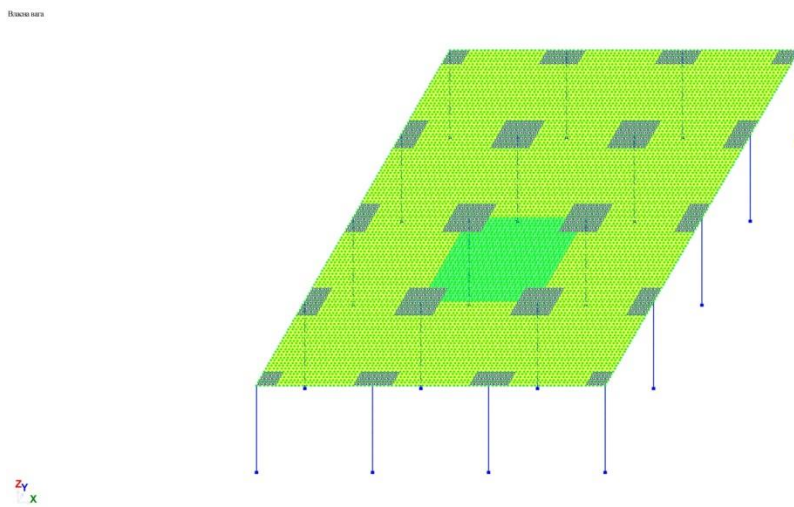


Рис. 1 Місце прикладання виникнення умовної пожежі у середньому прольоті

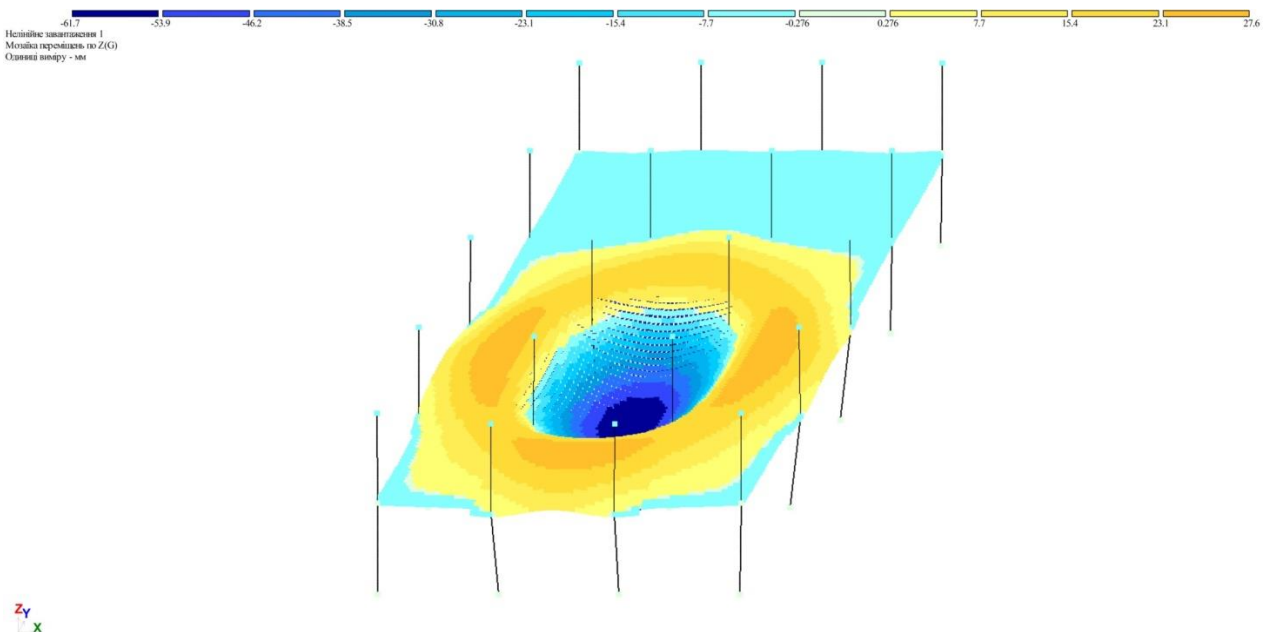


Рис. 2 Переміщення вузлів плити перекриття першого поверху по осіZ, при горінні умовної пожежі на 45 хвилині

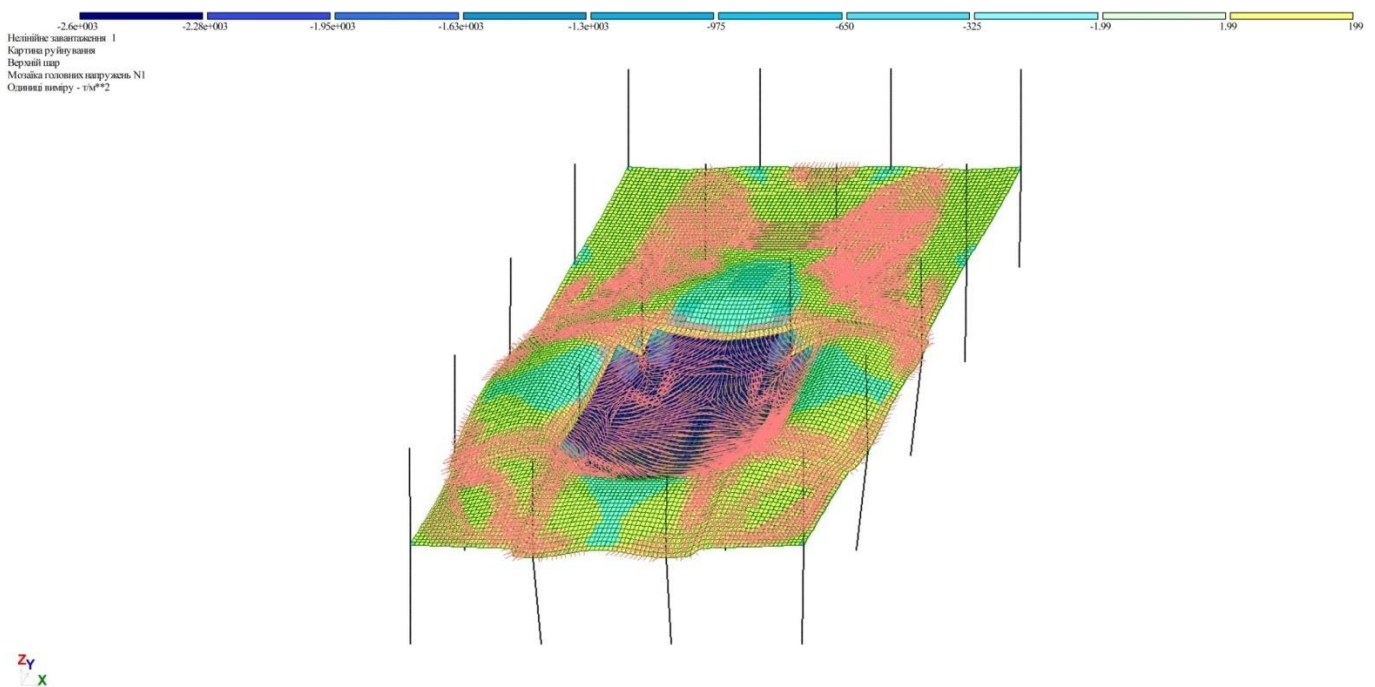


Рис. 3 Орієнтовна схема втрати несучої здатності плити перекриття першого поверху при горінні умовної пожежі на 45 хвилині

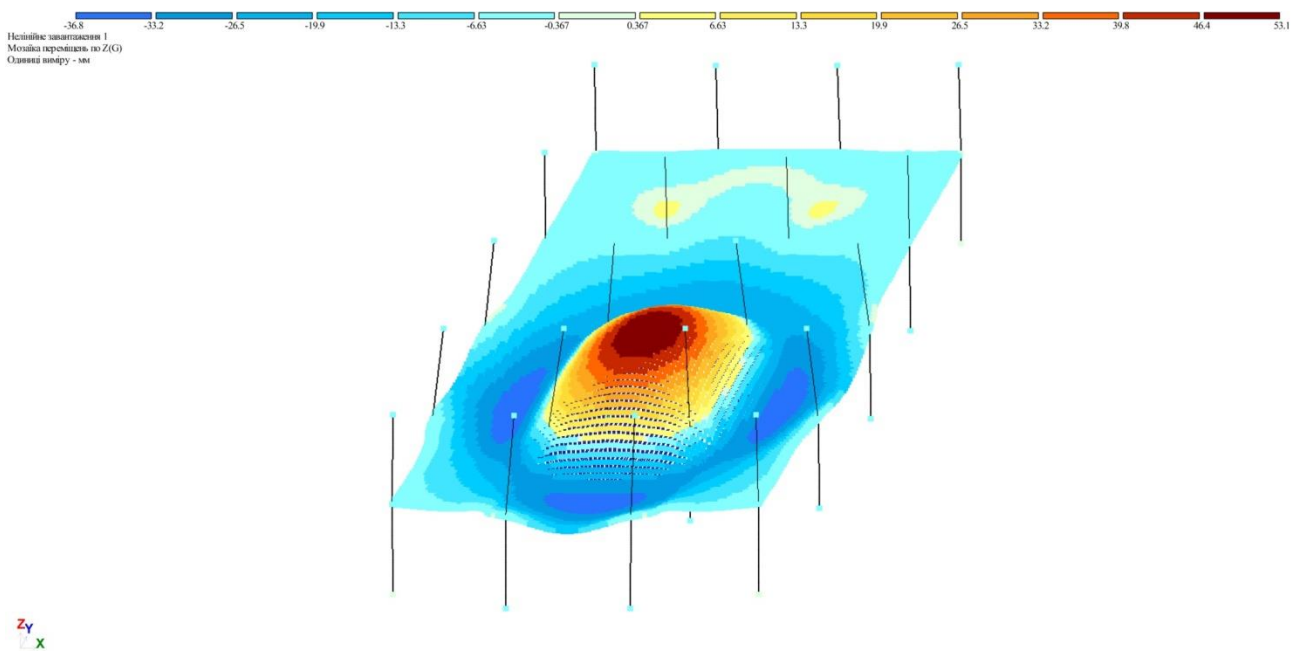


Рис. 4 Переміщення вузлів плити перекриття другого поверху по осіZ при горінні умовної пожежі на 45 хвилині в середньому прольоті другого поверху

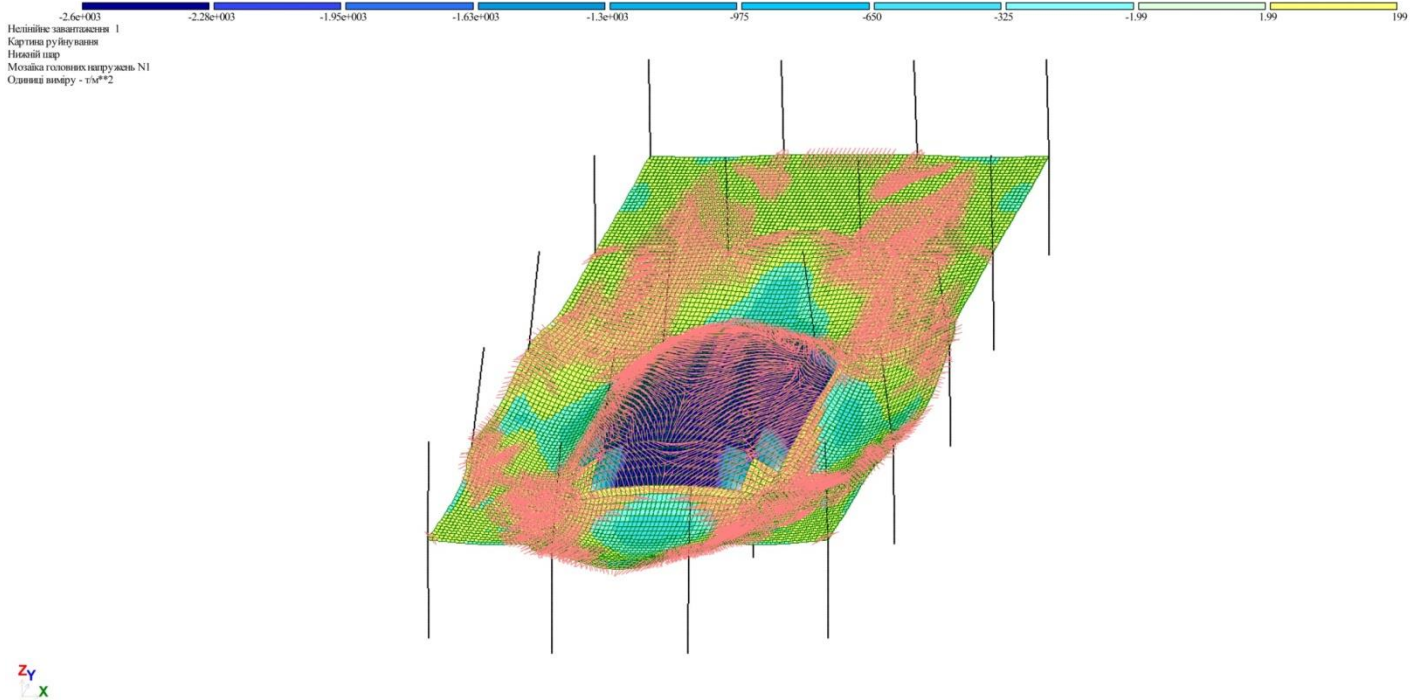


Рис. 5 Втрата несучої здатності плити перекриття другого при горінні умовної пожежі на 45 хвилині в середньому прольоті другого поверху.

3.3 Висновки

За результатами обчислень, можна зробити наступні висновки

- використання скінченно-елементного розрахунку дає можливість прискорити визначення та візуалізувати локалізацію температур по перерізу залізобетонної плити;
- за результатами розрахунку можна отримати розподіл температури та деформацій для довільної точки скінченно-елементної моделі будь-якої конфігурації;
- використовуючи ПК ЛИРА-САПР спрогнозувати поведінку розраховуваної конструкції стан за умови втрати несучої здатності.
- аналіз отриманих значень по величині деформацій та напружень в при дії високих температур дає можливість до застосування заходів що підвищують вогнестійкість конструкцій.

Розділ 4. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

На даному об'єкті, на якому відбувається будівництво строго потрібно дотримувати правил охорони праці та з техніки безпеки у послідовності з вимогами СНиП Ш-4-80 «Техніки безпеки у будівельному процесі», типовим положенням про виконання правил техніки безпеки у будівельно-монтажних органах та на виробництві будівельного процесу.

Виконані земельних устаткувань в проміжку розміщень підземних комунікацій допустимі тільки з документ про дозволу органів, які відповідає за використання цих та інших видів комунікацій. До організації робочого процесу необхідно встановити попереджувальні знаки, які вказують на місце розміщення підземельних комунікацій. Земляні роботи зобов'язані виконуватися при нагляді виконроба чи майстра. Розкопка ґрунту в безпосередньо близько до діючих підземних комунікацій дозволено лише за використанням лопат, без швидких ударів, використовувати ударні інструментами (клини, ломи, кайла, пневматичні інструменти) категорично заборонено.

Використання вантажопідіймальних кранів потрібно виконувати з відповідності з вимогами «інструкції по влаштуванню, експлуатації підкранових доріг для будівельних баштових кранів» БК 404 Вантажопідйомні машини обладнання, яке застосовують на будівельно-монтажних робіт перед експлуатацією повинні бути перевірені і випробувані згідно з нормами правилДер технагляду.

Використання протипожежної безпеки дотримуватися з вимогами

ГОСТу 12.1.004-85 «Пожежна безпека» та «Правила пожежної безпеки при виконанні зварних робіт, «Правила пожежної безпеки при використанні будівельно-монтажних робіт, дозволених органів пожежних охорони. Для дотримання пожежної безпеки в тренувальний період потрібно встановлювати пожежний гідранти, які підключаються до водопроводу, що використовують для водопостачання.

В додаток до вищеперерахованого до правил необхідно відповідально виконувати наступні норми:

При будівництві об'ємних будівель та споруд

-Погрузки панелей на механічні транспортні засоби та розвантаження їх на будівельному майданчику здійснюємо кранами із застосуванням траверсів та стропів, які дозволяють забезпечити безпеку виробництва

1. незалежно від кількості перекриття над робочим місцем категорично забороняється переміщуватися і монтувати збірні елементи над захватом, де ведуться роботи.
2. перед підйомом перевірити надійність закріплення петель закладних деталей і справність панелей в цілому.
3. очистку елементів і конструкцій від бруду, наледі, іржі і т.д. необхідно виконувати на землі до їх підймання.
4. забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, які не мають монтажних петель.
5. при підйманні панелей забороняється переміщувати вантаж над кабіною водія
6. піднімання і опускання панелей при розвантаженні та використанні необхідно плавно, не допускаючи ривків, поштовхів і ударів,
7. робочий може приступати до приймання панелі, яка подається краном, коли вона знаходиться на віддалі, що не перебільшує 50 см. від місця встановлення.
8. монтажники, які виконують установку підкосів, розстропову і заробляння внутрішніх швів, а також зварювальники повинні бути забезпечені пересувними драбинами чи столиками - користуватися для цих робіт приставними драбинами забороняється.
9. Забороняється суміщення на одній захватці монтажних і супутніх робіт.
10. не допустимо класти інструмент на панелі стін чи з краю перекриття
11. отвори міжповерхових перекриття і інші огородити спеціальними пристосуваннями.

Ремонт збірних з/б виробів виконувати в відповідності до проекту виконання робіт, який містить наступні рішення по правилах техніки безпеки.

- організація робочого місця;
- порядок технологічних операційних дій;
- методи та пристосування для безпечної роботи монтажу;
- розташування в зоні дії монтажних транспортних механізмів;
- способи складання матеріалів і елементів будівель.

Підйом цегли та дрібних блоків на риштування краном потрібно пакетами на піддонах, необхідно виключати варіанти випадання будівельних матеріалів;

- рівень кладки після кожного пересування засобів підмащування повинен бути не менше як 0,7 м. вище рівня робочого настилу чи перекриття;
- заборонено викладати стіну перебуваючи на ній;
- заборонено залишати будівельний матеріал та інструменти на стіні.

Заборонено виконувати будівельно-монтажні роботи, пов'язані з перебуванням людей над якими виконують пересування, встановлення чи тимчасове закріплення будівельних елементів та конструкцій будівлі та споруди, а також переміщення устаткування вантажопідйомними приладами.

Заборонено використання покрівельних робіт під час несприятливих погодних умов

Для просушування приміщення будівлі, що будуються необхідно застосовуватися лише нагрівачі заводського виробництва. В будинках, яких відбувається будівництво заборонено розміщувати склади вогнезаймистих і горючих рідин, карбиду кальцію, вогненебезпечних речовин і матеріалів, цінного і дорогого за вартістю устаткування.

Монтажні роботи

Монтажні роботи є небезпечний вид виробництва на будівельному майданчику. Основними ознаками травмування при виконанні робіт може бути невиконання правил техніки безпеки конструкцій, або недостатність технологічного обладнання, порушення при встановленні технології. При виконанні монтажних робіт потрібно виконувати СНиП-4-80. Який забезпечить безпеку процеси монтажу конструкцій перед подачею до місця встановлення потрібно ретельно врахувати момент здійснення підбору вантажопіднімальних

приладів. перевірити цілісність конструкції. Залізобетонної конструкції, що не мають монтажних петель чи маркувань піднімати заборонено. Під час переміщення конструкції потрібно утримати від розгойдування та обертання. Категорично заборонено перебувати людям на конструкційних елементах під час їх підйому, переміщення чи встановлення.

До монтажних робіт допускаються особи, які пройшли навчання.

На будівельній площадці необхідно встановити єдину систему сигналів від особи, що керує підйомом. Сигналом керує лише одна особа. Сигнал «Стоп» може подати будь-яка особа, що задіяна в процесі монтажу.

Монтажна площадка позначається попереджувальним знаком про небезпеку.

Мурування стін і перегородок

Дані роботи проводяться із виконанням «Несучі і огорожуючі конструктивні елементи».

Стійки трубчатих риштування потрібно встановлювати на дощині підкладки товщиною 50 мм., які заробляють в стіну по ходу мурування. Трубчаті риштування обладнані громовідвідними та заземленими елементами.

При муруванні стін з внутрішнього периметру будинку обов'язково обладнання зовнішніх захисних козирків шириною 2 м. Козирки розраховуються на рівномірний розподілення снігу і зосереджене навантаження 170 кг. Над сходовими клітками потрібно встановити навіси розмірами в плані 2х3 м.

Робочий настил риштувань необхідно огорожувати інвентарною решіткою, а підмостки – перилами висотою не менше як 1 м., яка складається із поручнів, прольотної і дошки висотою не менше 160 мм. розрив між стіною та робочим місцем риштування необхідно регулярно очищати від мусуру, а зимою також від снігу та посипати піском.

До початку мулярських робіт на наступному поверсі мусять бути встановлені сходові площадки та марші.

Усі отвори в стінах необхідно закрити щитами.

Земляні роботи

Земляний вид робіт являється достатньо трудомістким видом роботи при їх виконанні використовуються різного роду прилади, що вимагається дотриманням правил з техніки безпеки при їх використанні.

Перед початком ґрунтових робіт на місцевості позначають розташування в зоні розробки підземних комунікацій. В котловані, який розробляється потрібно робити відкоси. Найбільш допустимі норми від косів в групах звичайних водо поглинання залежності від виду ґрунту, глибини виїмки встановлюють згідно вимог СНиП III-4-. 2016

При опусканні робочих використовуються драбини ширше менше 0,75 м. із перилами.

Віддаль до осі по грузу очного шляху до бровки відкосу, який розроблений для залізної дорожньої колії отримуємо 4 м.

Екскаратори під час роботи розміщуються на робочих площадках. Автомобілі завантажуються із сторін заднього або лівого борту.

При роботі екскаватора не дозволяється:

- а) перебувати під ковшем;
- б) знаходитись по стороннім людям у зоні екскаватора (10 м.).

Під час перериву в роботі стрілу екскаватора необхідно відвести в бік, а ковш опустити на землю.

Під час пересування екскаватора стрілу встановлювати лише по напрямку руху, ковш підняти над землею на 0,4-0,6 м. Заборонено рух екскаватора з звантаженими ковшами.

ґрунту, що розробляються з котловану розміщувати необхідно не ближче як на 0,5 м. від крайньої точки відкосу.

Заборонено перебувати людям у проміжку між екскаватором та автомобілем під час завантаження.

Покрівельні роботи

Допуск на покрівельних робіт дозволяється лише після огляду і визначення необхідності місць та способів надійного закріплення страховальних поясів покрівельників.

При виконанні робіт покрівельники зобов'язані бути обладнані запобіжними поясами, спецодягу, спецвзуттям у відповідності з типовими галузевими нормами.

Заборонено виконувати покрівельні роботи під час несприятливих погодних умов праці.

При проведенні робіт із влаштування рулонного настилу з гарячими мастиками необхідно виконувати наступні правила:

- приготування бітумної мастики на відведеному місці для цього території, віддаленій від вогнебезпечних будівель і складів не менше як на 50 м. і не менше 15 м. від бровки траншей чи котлованів;
- транспортування мастики у відкритій посудині заборонено, біля варильного котла зобов'язаний бути комплект протипожежних засобів – вогнегасник, лопата, пісок.

Санітарно-побутові умови на буд майданчику

На буд майданчику час будівництва передбачений тимчасовими адміністративними-господарськими і побутовими приміщеннями пересувного і контейнерного типу. Тимчасові адміністративно-побутові будинки із урахування необхідності віддаленості від зони виконання роботи, розміщенням складів, а також з врахуванням максимально близької до мережі теплової та водопостачання.

До санітарно-побутових об'єктів відносяться: умивальники, гардеробні, душові, туалет, приміщення обігріву і регламентованого відпочинку, пункти харчування.

Усі працюючі на будівельній площадці зобов'язані бути забезпечені питною водою у відповідності до санітарних норм. Працюючі в приміщенні будівель, що будується потрібно бути забезпечити засобами захисту від шкідливих газів, пилюки та протягу. Повинна бути аптечка із медикаментами та різними засобами для надання першої невідкладної допомоги.

Техногенно-природна безпека та цивільний захист

Підприємства з цивільної оборони зроблені згідно ДБН В 2.2.5-14 "Захисні будівлі цивільної оборони".

ДБН В 2.2.5-14 "Захисні будівлі цивільної оборони. Будинки та споруди" розміщується на розроблення захисних будівель цивільної оборони, що будуються і реконструюються.

При розробці захисних будівель цивільної оборони окрім вимог тих норм потрібно враховувати вимоги які діють в Україні нормативних і відповідних розділів ДБН із розрахунком будівель та споруд, в просторі яких розміщені захисні будівлі, і пункти інших нормативних документів із врахуванням спеціальних умов будівництва, розписаних в даному розділі ДБН.

Захисні будівлі цивільної оборони направлені дня захисту в мирний час жителів, які переховуються від наслідків катастроф та стихійного лиха, аварій, яким загрожує масове ураження людей і також у воєнний час .

Сховища слід розміщувати у підвальних і цокольних поверхах будівель і споруд. Будування розміщених заглиблених і розташованих над поверхнею землі допускається, тільки тоді коли немає можливості вмонтувати вбудовані сховища, чи при спорудженні будівель в складних умовах при відповідному об'ясненні. Для розташування по при традиційних укриттів потрібно використовувати приміщення в існуючих і в будівлях та спорудах житлового призначення, які створюються, і розміщуються в місцях постійного перебування жителів.

При розробленні приміщень, пристосованих під захисні будівлі, потрібно передбачати конструктивні рішення, економічні і об'ємно-планувальні. Розміри приміщень слід запроектувати мінімальними, щоб забезпечити дотримання вимог щодо ефективного виконання вказаних приміщень у мирний час. Деталі повинні використовуватися із урахуванням їх економічної доцільності у умовах окремого будівельного об'єкта.

У захищеній частині будинку або в окремо розташованій заглибленій споруді, склад приміщень захисних споруд, які розташовуються, повинен бути відмічений з урахуванням експлуатації їх в мирний час, тому площа вказаних приміщень не повинна заходити за площі, яка необхідна для захисних будівель.

Захисне приміщення в дані кваліфікаційні роботі, розташована у підвальному поверсі.

До кімнат, які можуть бути зроблені під протирадіаційні укриття, повинні відповідати таким вимогам:

зовнішні огорожувальні конструкції будівель;

забезпечити необхідну кратність послабленням гама-випромінюванням;

отвори і прорізи повинні мати підготовлені для закладки в разі переводу кімнати в режим укриття;

приміщення повинні розміщуватись близько до місця де перебуває більшість населення, яке має переховуватись;

поблизу цих ділянок не має бути великих резервуарів з сильнодіючими, шкідливими речовинами, водопровідних, каналізаційних магістралей, руйнування їх може загрожувати жителям, які переховуються, отруєнням чи затопленням;

в приміщеннях, розміщених безпосередньо над укриттям, не має бути тяжких предметів та обладнання.

Рівень підлоги приміщення повинне бути вище за найбільшого рівня ґрунтових вод не менше як на 0,3м.

Приміщення допустимо розміщувати у підвальних приміщеннях будівель і споруд, що раніше збудовані та підлога яких розміщена нижче рівня ґрунтових вод. Розроблення приміщень в підвальних приміщеннях будівель, які робляться заново, при умові наявності ґрунтових вод вище рівня підлоги допускається в одинарних випадках, коли немає інших рішень для прийняття та за умови влаштування хорошої гідроізоляції.

Укладання транзитних труб водопроводу, трубопроводів опалення та каналізації крізь приміщення дозволяється за умови розташування їх в підлозі чи в коридорах, далеких від цих приміщень стінами з границею вогнестійкості 0,75 год.

Для розташування цих приміщень потрібно використовувати такі будівлі:

Підвищені будинки і споруди, розміщені всередині забудови, і також прилеглі до кам'яних огорож;

Захисні кімнати з заглибленими будинками та спорудами незалежно від їхніх розташування;

Окремо розміщені будівлі і споруди, дуже добре захищені складками місцевості від впливу іонізуючого випромінювання.

Надземні приміщення за площею 52% застосовувати під ПРУ не можна. Будинки і споруди з елементами перекриттів, які мають масу 1м^2 менше $300\text{кгс}/\text{м}^2$, застосовувати під ПРУ не можна.

Підвищенням захисту будинків та споруд досягається: обранням конструктивного і об'ємно-планувального вирішення; таким чином зменшення ширини забрудненої території, прилеглої до будівлі; урахуванням рельєфу будівлі, який прилягає під ПРУ.

. У захищеній частині будинку або в окремо розташованій заглибленій споруді, склад приміщень захисних споруд, які розташовуються, повинен бути відмічений з урахуванням експлуатації їх в мирний час, тому площа вказаних приміщень не повинна заходити за площі, яка необхідна для захисних будівель.

ВИСНОВОК

Диплом звертає увагу на зниження вартості архітектури та будівництва здійснюється раціонально об'ємно - планування рішень будівель, правильний вибір будівельних і оздоблювальних матеріалів, удосконалення методів будівництва. Основним економічним резервом у містобудуванні є підвищення ефективності землекористування.

Результатом є виконання кваліфікаційної роботи, були досягнуті всі цілі та завдання. Будівництво будівлі відбувається з застосуванням новітніх матеріалів, більш ефективних механізмів, використовується найменш трудомісткі та найбільш продуктивні технології та методи виконання робіт, що ефективно відображаються на даному етапі.

Бібліографія

1. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.
2. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення
3. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови
4. ДБН В.2.2-15-2005 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення
5. ДБН В.1.1.7–2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва
6. ДБН В.2.5-27-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд.
7. ДСТУ Б В.2.6-193 2013 Захист металевих конструкцій від корозії.
8. ДСТУ Б В.2-6-53:2008 Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови.
9. ДСТУ Б В.2.6-62:2008. Марші та сходові площадки залізобетонні. ТУ
10. ДСТУ Б В.2.6-55:2008. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами
11. ДСТУ Б В.2.6-65:2008 Конструкції будинків і споруд. Палі залізобетонні. Технічні умови.
12. ДСТУ 3760:2006 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови
13. ДСТУ Б В.2.8-8-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Машина та обладнання для механізації штукатурних робіт в будівництві. Загальні технічні вимоги.
14. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення.
15. Білецький А. А. Організація і технологія будівельних робіт: навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2007. 202 с.
16. Бирюков А.Н. Основы организации, экономики и управления в строительстве: учебное пособие / А.Н. Бирюков, А.И. Буланов, В.С. Ивановский, Н.М. Куделко, О.Е. Лапшин. М., 2002. 432 с.

17. Жемеренко О.В. Конспект лекцій з курсу "Організація будівництва" / О.В. Жемеренко. Харків: ХНАМГ, 2010.
18. Організація будівництва: підручник / С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; За ред. С.А. Ушацького. К.: Кондор, 2007. 521 с.
19. Организация строительного производства: Учебник для вузов / Т.Н. Цай, П.Г. Грабовый, В.А. Большаков и др. М.: Изд-во АСВ, 1999. 432 с.
20. Соколов Г.К. Технология и организация строительства: учебник для студ. сред. проф. образования / Г.К. Соколов. 5-е изд., испр. М.: Издательский центр "Академия", 2008. 528 с.
21. Технологія і організація будівельного виробництва: конспект лекцій [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://batk.at.ua/el_kursy/Bud/tobv.pdf.
22. Якимчук Б.Н. Організація і планування будівництва: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП, 2008. 161 с.
23. Cooke, B. (Brian) (2015). Management of construction projects. John Wiley & Sons, Ltd, 305 p.
24. Mubarak, Saleh A. (Saleh Altayeb) (2010). Construction project scheduling and control. 2nd ed.p. cm., John Wiley & Sons, Inc., 479 p.