

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістра

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему:

**«Проект багатопверхового житлового будинку
в Херсоні з дослідженням залізобетонних конструкцій»**

Виконала: студентка VI курсу, групи МБм-61

спеціальності (напряму підготовки) 192

«Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

Вільк М.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Пиндус Ю.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Данильченко С.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

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

Факультет Інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра Будівельної механіки

Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« _____ » _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Вільк Михайло Леонідович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект багатоповерхового житлового будинку
в Херсоні з дослідженням залізобетонних конструкцій

Керівник проекту (роботи) Пиндус Юрій Іванович, к.т.н., доцент

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

Затверджені наказом по університету від « 29 » серпня 2019 року № 4/7 – 739

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 19.12.2019 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 7-ми поверховий житловий будинок з громадськими приміщеннями на 1-му поверсі, з підземним паркінгом для автомобілів, місто будівництва – Херсон, фундаменти буро набивні палі під несучі стіни будівлі, несучий каркас – монолітний залізобетонний, несучі конструкції покриття – збірні з/б круглопустотні панелі, покрівля – рулонна, перекриття збірне з з/б круглопустотних панелей.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Інженерно-геологічні і гідрологічні умови будівництва, генплан будівництва, об'ємно-планувальні рішення, конструктивні рішення, теплотехнічний розрахунок стін, розрахунок збірної з/б круглопустотної плити за 1-ю та 2-ю групою граничних станів, розрахунок монолітного з/б каркасу, розрахунок глибини закладення та площі підшви фундаментів, розрахунок несучої здатності та кількості буронабивних паль, розробка будгенплану та календарного графіку будівництва, розробка технологічних карт на влаштування підлоги з паркету, порівняння двох варіантів конструкцій палевих фундаментів, заходи з охорони праці, заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології, кошторисні розрахунки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів) Фасад, генплан, ситуаційна схема, план 1-го поверху, план даху, план типового поверху, розріз по сходовій клітці, схема розміщення елементів перекриття, опалубочне креслення плити, схеми армування плити, сітки, каркаси, специфікація арматурних виробів, відомість витрат сталі, будгенплан, календарний графік, техкарта на влаштування підлоги з паркету, порівняння варіантів палевих фундаментів, ізополя напружень в каркасі будівлі.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|----------------------------------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| Основна частина | Пиндус Ю.І., к.т.н., доц. | | |
| Спеціальна частина | Пиндус Ю.І., к.т.н., доц. | | |
| Організаційно-економічна частина | Мельник Л.М., д.е.н., доц. | | |
| Охорона праці | Каспрук В.Б., к.т.н., доц. | | |
| Безпека в надзвичайних ситуаціях | Стручок В.С., ст. викл. | | |
| Екологія | Лясота О.М., к.т.н., доц. | | |
| Нормоконтроль | Данильченко С.М., ст. викл. | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання 07.09.2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломного проекту (роботи) | Термін виконання етапів проекту (роботи) | Примітка |
|-------|---|--|----------|
| 1 | Обґрунтування прийнятого рішення ТЕП. Архітектурно-планувальне рішення ділянки. | 16.09.2019 | |
| 2 | Об'ємно-планувальне рішення. Конструктивні рішення. | 25.09.2019 | |
| 3 | Розрахунок збірної з/б плити перекриття. | 30.09.2019 | |
| 4 | Розрахунок монолітного каркасу будівлі. | 04.10.2019 | |
| 5 | Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика. | 15.10.2019 | |
| 6 | Збір навантажень та вибір типу фундаментів. | 22.10.2019 | |
| 7 | Розрахунок несучої здатності буронабивних паль. | 30.10.2019 | |
| 8 | Підрахунок об'ємів робіт. | 07.11.2019 | |
| 9 | Розробка технологічної карти на влаштування підлоги з паркету. | 15.11.2019 | |
| 10 | Розробка технологічних рішень. | 22.11.2019 | |
| 11 | Проектування календарного графіка. | 05.12.2019 | |
| 12 | Проектування будівельного генерального плану. | 08.12.2019 | |
| 13 | Техніко-економічне порівняння варіантів конструкцій паливних фундаментів. | 10.12.2019 | |
| 14 | Кошторисні розрахунки. | 11.12.2019 | |
| 15 | Розробка заходів по охороні праці. | 12.12.2019 | |
| 16 | Розробка заходів з безпеки в надзвичайних ситуаціях. | 13.12.2019 | |
| 17 | Охорона навколишнього середовища. | 16.12.2019 | |

Студент

(підпис)

Вільк М.Л.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Пиндус Ю.І.

(прізвище та ініціали)

Зміст

Ст.

| | | |
|----------|---|-----------|
| | Вступ..... | 7 |
| 1 | Архітектурно-будівельний розділ..... | 8 |
| 1.1 | Загальна характеристика ділянки | 8 |
| 1.1.1 | Географічне положення ділянки | 8 |
| 1.1.2 | Кліматичні умови | 8 |
| 1.1.3 | Транспортні зв'язки | 9 |
| 1.1.4 | Інженерно-геологічні та гідрологічні умови ділянки | 9 |
| 1.2 | Генеральний план | 10 |
| 1.2.1 | Обґрунтування прийнятого рішення | 10 |
| 1.2.2 | Розбивочний план вертикальне планування | 10 |
| 1.2.3 | ТЕП генерального плану | 12 |
| 1.3 | Об'ємно-планувальні рішення | 12 |
| 1.3.1 | ТЕП об'ємно-планувального рішення | 13 |
| 1.4 | Архітектурно-конструктивні рішення | 13 |
| 1.4.1 | Конструктивні рішення | 13 |
| 1.4.2 | Внутрішнє та зовнішнє оздоблення будинку | 15 |
| 1.4.3 | Теплотехнічний розрахунок стіни | 15 |
| 1.4.4 | Матеріали для зведення будівлі, обґрунтування їх вибору | 17 |
| 1.5 | Архітектурно-художнє рішення будівлі | 17 |
| 1.6 | Архітектурно-художнє рішення будівлі | 18 |
| 2 | Розрахунково-конструктивний розділ..... | 21 |
| 2.1 | Розрахунок і конструювання плити перекриття | 21 |
| 2.1.1 | Вихідні дані | 21 |
| 2.1.2 | Розрахунок за міцністю | 22 |
| 2.1.3 | Визначення геометричних характеристик | 24 |
| 2.1.4 | Розрахунок міцності перетинів, похилих до повздовжньої осі панелі | 27 |
| 2.1.5 | Розрахунок плити за розкриттям тріщин | 29 |
| 2.1.6 | Розрахунок за довготривалим розкриттям тріщин | 31 |
| 2.1.7 | Розрахунок за короткочасним розкриттям тріщин | 31 |
| 2.1.8 | Перевірка за розкриттям тріщин, похилих до повздовжньої вісі | 32 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 2.1.9 | Перевірка плити на монтажні навантаження | 33 |
| 3 | Основи і фундаменти..... | 34 |
| 3.1 | Інженерно-геологічні умови будівельної ділянки | 34 |
| 3.2 | Визначення навантажень на фундамент | 34 |
| 3.3 | Порівняння варіантів фундаментів | 37 |
| 4 | Технологія і організація будівельного виробництва..... | 45 |
| 4.1 | Характеристика об'єкта | 45 |
| 4.2 | Підбір монтажних механізмів і визначення їх кількості, підрахунок транспортних засобів | 46 |
| 4.2.1 | Техніка безпеки при роботі з механізмами | 47 |
| 4.3 | Методи виконання основних робіт | 49 |
| 4.3.1 | Короткий опис виконання основних технологічних процесів | 49 |
| 4.3.2 | Охорона праці під час виконання основних технологічних процесів | 50 |
| 4.4 | Технологічна карта на влаштування паркетних підлог | 53 |
| 4.4.1 | Загальні положення | 54 |
| 4.4.2 | Влаштування збірних основ з гіпсоволокнистих листів | 54 |
| 4.4.3 | Технологія й організація будівельного процесу | 55 |
| 4.4.4 | Контроль якості робіт | 57 |
| 4.4.5 | Розрахунок трудовитрат і витрати матеріалів | 57 |
| 4.4.6 | Технологія влаштування підлог зі штучного паркету | 59 |
| 4.5 | Календарний план будівництва | 60 |
| 4.5.1 | Обґрунтування прийнятого графіку виконання робіт | 60 |
| 4.5.2 | Визначення техніко-економічних показників | 61 |
| 4.6 | Будівельний генеральний план | 62 |
| 4.6.1 | Визначення потреби у воді, електроенергії, парі, стиснутому повітрі | 62 |
| 4.6.2 | Опис буд генплану | 65 |
| 5 | Науково-дослідний розділ | 67 |
| 5.1 | Мета та задачі досліджень | 67 |
| 5.2 | Особливості застосування методу скінченних елементів..... | 67 |
| 5.3 | Моделювання монолітного залізобетонного каркасу будівлі з використанням методу скінченних елементів | 69 |
| 5.3.1 | Армування залізобетонних елементів | 70 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5.3.2 | Армування монолітного ригеля МР-1 | 76 |
| 5.3.3 | Армування стійок рами | 82 |
| 5.3.4 | Розрахунок та конструювання колон К-1, К-2 | 89 |
| 5.4 | Висновки | 96 |
| 6 | Спеціальна частина | 98 |
| 6.1 | Описання прийнятих до розгляду варіантів | 98 |
| 6.2 | Розрахунок приведеної вартості варіантів за укрупненими показниками | 101 |
| 7 | Обґрунтування економічної ефективності..... | 103 |
| 7.1 | Визначення вартості будівництва | 103 |
| 7.2 | Техніко-економічні показники | 104 |
| 8 | Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях | 105 |
| 8.1 | Нормативна і законодавча база з охорони праці | 105 |
| 8.2 | Небезпечні та шкідливі виробничі фактори під час будівництва об'єкту | 105 |
| 8.3 | Основні нормативні вимоги безпеки при виконанні окремих видів робіт та експлуатації машин і механізмів | 108 |
| 8.4 | Запроектовані заходи та технічні рішення для ліквідації і зменшення впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів | 109 |
| 8.5 | Вентиляція та протидимний захист підземного паркінгу | 111 |
| 8.6 | Визначення необхідної кількості припливного повітря в підземний паркінг | 113 |
| 8.7 | Безпека в надзвичайних ситуаціях | 114 |
| 8.8 | Планування заходів ЦЗ на ОГД у випадку НС | 115 |
| 8.9 | Забезпечення евакозаходів проектуючої житлової будівлі | 118 |
| 9 | Екологія..... | 119 |
| 9.1 | Екологічні проблеми будівельної галузі | 119 |
| 9.2 | Забруднення довкілля при зведенні семи поверхового житлового будинку з паркінгом у м. Херсон і заходи по його зменшенню | 120 |
| | Список використаної літератури | 123 |
| | Додаток 1 | 126 |

Вступ

З розбудовою крупних міст нашої держави відбувається відтік населення з села до міста, як наслідок виникає дефіцит житла. Це призводить до побудови житлових будинків, які б забезпечували комфортне проживання та відпочинок людей. Це будинки покращеного планування, квартири в двох рівнях і більше.

Оскільки державна політика України в умовах подорожчання паливно-енергетичних ресурсів спрямована на енергозбереження, особливу увагу під час проектування було звернуто саме на цю проблему. Крім цього, системи інженерного обладнання будівель повинні відповідати вимогам економії теплової енергії з тим, щоб при їх експлуатації можна було обмежитись мінімальним споживанням палива та тепла.

Враховуючи економічний стан України та недостатній сімейний бюджет необхідно врахувати: максимально скоротити видатки на інженерне обладнання, скоротити витрати на огорожуючі конструкції та визначити оптимальну кількість житлової площі будинку. Значного впливу на енергозбереження було досягнуто з використанням металопластикових вікон, а також утепленням зовнішніх стін пінопластом. Задля вирішення проблеми енергозбереження було введено ряд пропозицій та використано декілька новітніх інженерних технологій та комунікацій.

З огляду на все вище сказане, в даному дипломному проекті виконано проектування багатоповерхового житлового будинку з підземним паркінгом в м. Херсон. Дана будівля відповідає всім сучасним вимогам об'ємно-планувальних рішень та енергозберігання, має яскраво виражений архітектурний виляд та високе технічне оснащення квартир. Одним із факторів, що виокремлює даний проект серед інших, є наявність в підвальному приміщенні паркінгу для автомобілів мешканців.

РОЗДІЛ 1
АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Загальна характеристика ділянки

1.1.1 Географічне положення ділянки

Будівля що проектується, розроблена для будівництва в м. Херсон на перетині вулиць Довженка та вул.1-го Травня та представляє собою житловий будинок , на 1-му та другому поверсі якого розміщені офіси а в підвалі – паркінги .

Район забудови – місто Херсон - яке розташоване на півдні України.

Географічні координати міста Херсон $50^{\circ}15$ північної широти і $28^{\circ}39$ східної довготи. За даними географічних координат можна зробити висновок,що область розташована в середній смузі помірного поясу,де зона мішаних лісів переходить в зону лісостепу.

1.1.2 Кліматичні умови

Відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія", в даному районі будівництва присутні такі умови :

- середньорічна температура $+6,8^{\circ}\text{C}$;
- мінімальна температура -35°C ;
- максимальна температура $+38^{\circ}\text{C}$;
- середня температура самого жаркого місяця $+24,9^{\circ}\text{C}$;
- середня максимальна $+28^{\circ}\text{C}$;
- температура найбільш холодної доби -29°C ;
- температура найбільш холодної п'ятиденки -25°C ;
- глибина промерзання ґрунту 0,8 м;
- Середньомісячна відносна вологість повітря ;
- найбільш холодного місяця - 83%;
- найбільш жаркого місяця - 53%;

- річна кількість опадів - 666 мм.

1.1.3 Транспортні зв'язки

Транспорт Херсонщини забезпечує народно-господарський комплекс області у вантажних і пасажирських перевезеннях, впливає на економічну спеціалізацію окремих районів, зростає його значення у міжнародних зв'язках. Сукупність всіх видів транспорту становить транспортний комплекс Херсонщини.

Залізниця Херсону, є потужним транспортним вузлом. Залізниці з'єднують Херсон (станція «Херсон») з Санкт Петербургом, Кишиневом, Вінницею, Мінськом, Вітебськом, Могильовим.

Через місто проходить автомобільна дорога європейського значення Херсон-Київ, та інші дороги меншого значення, що зв'язують Херсон з містами України і закордону.

На даний момент відбувається реконструкція Херсонського аеропорту. Введення його в експлуатацію планується найблищим часом.

1.1.4 Інженерно-геологічні та гідрологічні умови ділянки

Проект розроблений для будівництва в районі зі звичайними геологічними умовами при сейсмічності до 7 балів для I кліматичної зони, при вазі снігового покриву $0,7 \text{ кН/м}^2$ і швидкісному напорі вітру по III вітровій зоні в $p = 0,45 \text{ кН/м}^2$.

Згідно з даними по вітровій зоні району будівництва, проектується троянда вітрів.

Вихідні дані для проектування рози вітрів:

| Період | Пн | ПнСх | Сх | ПдСх | Пд | ПдЗх | Зх | ПнЗх |
|---------|----|------|----|------|----|------|----|------|
| Зимовий | 19 | 15 | 11 | 5 | 8 | 11 | 14 | 17 |
| Літній | 22 | 8 | 3 | 6 | 15 | 12 | 12 | 22 |

Ступінь довговічності будівлі – II.

1.2 Генеральний план

1.2.1 Обґрунтування прийнятого рішення

Генеральний план як важлива складова частина будь-якого проекту це комплексне рішення питань планування, забудови й благоустрою запроєктованого об'єкту.

Він виконується, насамперед, на основі обліку містобудівних зв'язків, тобто місця розташування об'єкта в зоні будівництва.

1.2.2 Розбивочний план вертикальне планування

Генеральний план складається на основі геодезичної зйомки й топографічного обґрунтування.

Рельєф місцевості відображається у горизонталях в абсолютних і відносних величинах. За абсолютний нульовий рівень прийнята відмітка 24,210 м. Горизонталі проведені з перевищенням 0,5м.

Ділянка будівництва семи поверхового житлового будинку з офісами та підземним паркінгом розміщена в центральній частині м. Херсон, на перехресті вул. Довженка та вул. 1-го Травня, та має розміри 27×43м.

Площадка обмежена: зі сходу вул. Довженка; з півдня – вул. 1-го Травня; із заходу та півночі – існуючою житловою забудовою. Рельєф місцевості рівнинний. Система висот – Балтійська, координати – місцеві.

Генеральним планом передбачається влаштування в'їзду у внутрішній двір зі сторони вул. 1-го Травня. Вхід в житлову частину будівлі запроєктований з двору. Входи в офіси передбачені зі сторони вул. Довженка та вул. 1-го Травня.

Має місце крайня стисненість ділянки, тому в проекті передбачено мінімальний благоустрій території (газони навколо будівлі вздовж вул. Довженка та вул. 1-го Травня), із врахуванням використання мешканцями будинку існує система рекреаційно-паркових заходів центральної частини міста в межах пішохідної доступності. Територія ділянки, вільна від забудови,

благоустроюється із використанням високоякісної тротуарної плитки, а також влаштуванням газонів та вертикального озеленення.

Вертикальна прив'язка виконана із врахуванням відміток існуючого рельєфу. Рельєф ділянки спокійний.

Проектом передбачено максимальне збереження існуючого рельєфу. Планування ділянки цілком забезпечує відвід дощових вод з поверхні внутрішнього двору в лотки проїжджої частини прилягаючої частини вулиці із послідуочим випуском через водоприймальні колодязі в дощову каналізацію на розі вул. Довженка та вул.1-го Травня. Створені умови, що запобігають застою дощових вод на поверхні твердого покриття проїздів, тротуарів та площадок.

На генплані показані відмітки проектованого будинку, над полицею – червоні (проектні) відмітки, під полицею – чорні(відмітки землі).

Орієнтація будинку щодо частин обр'ю прийнята виходячи із забезпечення найбільш сприятливих умов для природнього освітлення приміщень.

Будинок запроектований з дотриманням вимог проектування, тому що будинок відноситься до – II ступеня вогнестійкості, то стіни, перегородки й перекриття виконані із негорючих матеріалів. На випадок виникнення пожежі забезпечується евакуація людей, що перебувають у будинку, через евакуаційні виходи. Двері на шляхах евакуації повинні відкриватися по напрямку виходу з будинку.

Проектом передбачено максимальне збереження існуючого озеленення в процесі будівництва . Проектне озеленення виконано у вигляді газонів та вертикальних дерев.

Житлова будівля що проектується, оснащена всіма видами інженерного обладнання: системами холодного та гарячого водопостачання, електроенергією газом, системою вентиляції, опалення та зв'язку, каналізаційний скид здійснюється в закриту міську систему каналізації.

Площа забудови визначається як площа зайнята будинками. Визначається, скільки всього будинків перебуває на генплані, визначається площа кожного будинку як добуток довжини на ширину по виступаючих обводах будинку на рівні цоколя.

Щільність забудови визначається як відношення площі зайнятої будинками до площі ділянки, вираженим у відсотках.

Озеленення повинне становити не <40-45% від загальної площі ділянки генплану. Площа доріг і площадок визначається як різниця між площею ділянки й площею забудови й озеленення.

1.2.3 ТЕП генерального плану

| | |
|--|-----------------------|
| - Площа ділянки..... | 2.4 га |
| - Площа забудови території..... | 8839.3 м ² |
| - Площа вимощення та тротуарів | 1716.8 м ² |
| - Площа автодоріг і транспортних площадок..... | 3676.8 м ² |
| - Щільність забудови..... | 27,61 |
| - Площа озеленення..... | 9824.1 м ² |
| - Коефіцієнт забудови..... | 0.37 |
| - Коефіцієнт озеленення..... | 0,41 |

1.3 Об'ємно-планувальні рішення

Будівля семи поверхова, цегляна. Виконана по індивідуальному проекту. Конфігурація в плані представляє собою букву «П». Кількість секцій – 2. Вхід в кожен секцію здійснюється зі сторони двору.

На першому поверсі передбачені: входи в житлові секції з вестибюлями, приміщеннями охорони та санвузлами для них, приміщення диспетчерської із санвузлами, електрощитова та офісні приміщення. Входи в офіси здійснюється зі сторони вул. Довженка. Кожен офіс має внутрішню сходову клітку для підйому на другий рівень. З 3-ого по 7-ий поверх в кожній секції розміщені по 3 житлових квартири: двохкімнатних –1, трьохкімнатних та чотирьохкімнатних -1. Всі квартири покращеного планування, із просторими та великими кімнатами.

Висота поверху 3.3 м від підлоги до підлоги. В підвалі розміщені технічні приміщення: бакове приміщення та насосна. Виходи із підвалу передбачені безпосередньо на зовні.

Вентиляція передбачена приточно-витяжна з механічним збудженням. В підвалі постійно діюча механічна вентиляція.

1.3.1 ТЕП об'ємно-планувального рішення

- Будівельний об'єм –.....34481,7 м³
- Площа забудови –.....1161 м²
- Житлова площа –.....2842 м²
- Загальна площа –7218 м²
- Площа офісів –.....2206 м
- Коефіцієнт К1 (житл. пл. /заг. пл.) –0,8
- Коефіцієнт К2 (будівельний об'єм/ житл. пл.) –...4,78

1.4. Архітектурно-конструктивні рішення

1.4.1 Конструктивні рішення

За конструктивним рішенням будівля безкаркасна з поперечними та повздовжніми несучими стінами. В межах першого та другого поверхів частково поставлені колони.

Просторова жорсткість забезпечується влаштуванням внутрішніх поперечних стін і стін сходових кліток, зв'язаних з повздовжніми стінами міжповерховими перекриттями, які зв'язують стіни між собою і розділяють їх на окремі яруси по висоті. Перекриття працює як жорсткий монолітний диск. Також просторова жорсткість досягається влаштуванням рами утвореної сполученням колон і ригелів, та стін сходових кліток і ліфтових шахт. Для покращення жорсткості всі елементи повинні бути надійно спряженими у стиках і вузлах.

За умовну відмітку 0.000 прийнятий рівень чистої підлоги 1-го поверху .

Проектом передбачені пальові буро набивні фундаменти із збірних залізобетонних паль перерізом 500х500 мм, по верху паль запроєктований монолітний залізобетонний ростверк. Розрахункове навантаження на палю прийняте 67т, яке повинно бути підтверджене натуральним статичним дослідженням до масового занурення палі.

Стіни підземної частини запроєктовані із збірних залізобетонних блоків товщиною 500 та 400мм по ДСТУ Б В.2.6-108:2010 по периметру зовнішніх стін підвалу із зовнішньої сторони влаштовується вертикальна гідроізоляція та глиняний замок.

Стіни. Зовнішні та внутрішні стіни вище відмітки 0.000 – із силікатної цегли розміром 250×120×88мм по ДСТУ Б В.2.7-80-98 із ефективним утеплювачем ззовні зовнішніх стін пінополістиролом ($\gamma = 100\text{кг/м}^3$; $\lambda = 0,04\text{ Вт/м}^0\text{С}$; $\delta. = 0,06\text{м}$), товщина зовнішніх стін – 510 мм.

Перекрыття – із збірних залізобетонних панелей товщиною 220 мм по серії 1.141-1, в, 60, 63, частково із монолітного залізобетону.

Перемички в зовнішніх і внутрішніх стінах над вікнами й дверима приймаються збірні залізобетонні серії 1.138-10.вип.1, частково із монолітного залізобетону.

Внутрішні перегородки будинку запроєктовані з полегшеної цегли із щілиноподібними отворами з обпаленої звичайної глини товщиною 120 мм.

Стіни шахт ліфтів – цегляні.

Віконні блоки - металопластикові з подвійним склопакетом із серії 1.136-3.вип.1, двері дерев'яні, облицьовані металевою сталлю серії 1.136-11.1.

Сходові клітки будинку влаштовується зі збірних залізобетонних елементів, маршів і площадок. Площадки опираються на стіни по двох сторонах на глибину 200 мм, на площадки опираються П - подібні кесонні марші. Розмір уступів 300×150 мм.

Підлоги в будинку застосовані виходячи з функціональних особливостей приміщення. У житлових приміщеннях підлоги передбачені паркетні, або лінолеумові, в санвузлах та сходових клітках – керамічні.

Горизонтальна гідроізоляція - передбачена із цементно-піщаного розчину складу 1:2, товщиною 30мм на відмітці 0,000.

Покрівля - будинку двоскатна, виготовлена з черепиці.

Покрівля горищна, із експлуатуючим горищем, утеплювач - пінополістирол ($\gamma=100\text{кг/м}^3$; $\lambda=0,04\text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$; $\delta.=0,06\text{м}$), по якому розташований шар керамзитобетону, максимальна товщина керамзитобетону - 200 мм, щільність - 600 кг/м^3 . На горищі запроектовано слухові вікна.

1.4.2 Внутрішнє та зовнішнє оздоблення будинку

Внутрішнє оздоблення передбачає: оштукатурювання внутрішніх стін та перегородок заробку швів поверхонь плит перекриття, крім того ретельне оштукатурювання плит перекриття, для того щоб всі закладні деталі після зварки й фарбування були надійно сховані під шаром штукатурки. Після оштукатурювання виконується шпаклівка стін і перегородок по штукатурці гіпсовими та мінеральними шпаклівками з наступним фарбуванням стін водо-емульсійними фарбами у два шари. В житлових приміщеннях передбачається поклейка шпалер.

У санвузлах, кухнях, та інших мокрих приміщеннях проводиться облицювання керамічною плиткою, також керамічну плитку влаштовують в сходових клітках.

Оздоблення фасаду виконується декоративною штукатуркою з наступним фарбуванням кремнійорганічними сумішами. Цоколь оштукатурюється цементно-піщаним розчином та оздоблюється природним рваним каменем на всю висоту цоколя.

Після остаточного завершення всіх малярних та опоряджувальних робіт на об'єкті приступають до благоустрою території, що містить у собі: остаточне планування прилеглої території, вимощення тротуарною плиткою, влаштування зеленення у вигляді газонів з висівом трав, а також посадку необхідної кількості дерев і чагарнику.

1.4.3 Теплотехнічний розрахунок стіни

Теплотехнічний розрахунок стіни складається з таких пунктів:

1. Вибір нормативних показників мікроклімату приміщення:

- температура повітря в приміщенні $t_{в}=18^{\circ}\text{З}$;
- відносна вологість повітря в приміщенні $\varphi_{в}=55\%$;
- нормативний температурний перепад $\Delta t_{н}=6^{\circ}\text{З}$;

2. Вибір нормативного значення $R_0^{\text{ТР}}$ (необхідний опір теплопередачі огороження $[\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{С} / \text{Вт}]$, визначають залежно від матеріалу й виду конструкції) для м. Херсон розташованого в температурній зоні - I (по карті-схемі температурних зон України). Вибираємо $R_0^{\text{ТР}}=1,6 [\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{С}/\text{Вт}]$ – зовнішня стіна будинку.

3. Розрахунок загального опору теплопередачі стіни - R_0 .

Для забезпечення параметрів мікроклімату в приміщенні необхідно, щоб його конструкції, що обгороджують, мали відповідні теплозахисні властивості (не нижче необхідної величини) і повинна виконуватись наступна нерівність:

$$R_0 \geq R_0^{\text{ТР}}, \quad (1.1)$$

де $R_0 [\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{С} / \text{Вт}]$ – загальний опір теплопередачі огороження – характеризують теплозахисні властивості конструкції, що обгороджує, і визначається з вираження: $R_0 = R_{в} + R_{к} + R_{н} [\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{С} / \text{Вт}]$ (1.2)

де $R_{в}=0,114$ - опір тепловіддачі внутрішньої поверхні огороження;

$R_{н}=0,043$ – опір теплопередачі зовнішньої поверхні огороження;

$R_{к}$ – термічний опір огороження.

4. Розрахунок термічного $R_{к}$ і загального опору теплопередачі R_0 для тришарового огороження.

$$R_{к}=R_1 + R_2 + R_3 [\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{С} / \text{Вт}] \quad (1.3)$$

Де 1,2,3 – кількість шарів тришарового;

R_1, R_2, R_3 – термічний опір окремих шарів.

$$\text{або } R_{к}=(\delta_1/\lambda_1)+(\delta_2/\lambda_2)+(\delta_3/\lambda_3) [\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{С} / \text{Вт}] \quad (1.4)$$

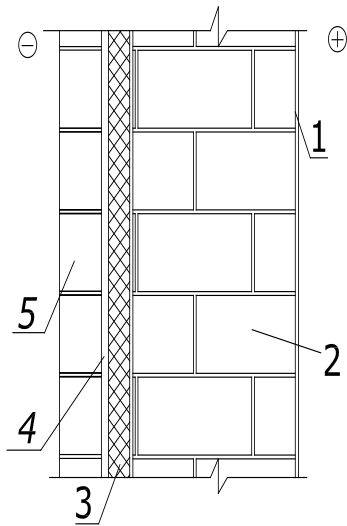
де $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ - товщини цих шарів, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – коефіцієнт теплопровідності матеріалів окремих шарів.

Тоді загальний опір теплопередачі тришарового огороження визначається з вираження:

$$R_{к} = R_{н} + (\delta_1/\lambda_1) + (\delta_2/\lambda_2) + (\delta_3/\lambda_3) + R_{в} \quad (1.5)$$

1-шар: штукатурка внутрішня $\delta_1 = 0,02\text{м}$; $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт/м }^{\circ}\text{С}$



2-шар: цегляна стіна $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_3 = 0,81 \text{ Вт/м}^0$

3-шар: (утеплювач) пінополістирол $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$; $\delta_2 = 0,06 \text{ м}$;
 $\lambda_2 = 0,04 \text{ Вт/м}^0 \text{C}$

4- шар: штукатурка $\delta_1 = 0,02 \text{ м}$; $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт/м}^0 \text{C}$

5 - шар: цегла $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta_3 = 0,51 \text{ м}$; $\lambda_3 = 0,81 \text{ Вт/м}^0 \text{C}$

$R_k = 0,114 + (0,04/0,93) + (0,06/0,04) + (0,51/0,81) + 0,043$
 $= 2,307 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$

$R_0 \geq R_0^{\text{тp}} \quad 2,307 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт} > 1,6 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{Вт}$

Умова виконується, значить зовнішня стіна задовільняє теплотехнічні вимоги й вірно запроектована.

1.4.4 Матеріали для зведення будівлі, обґрунтування їх вибору

Стіни виконуємо із силікатної цегли. Зовнішні стіни піддаються поклейці пінополістирольними плитами клейовою сумішшю ПК-101.

Цоколь будівлі облицьовується лицевальними плитами з природного каменю, за допомогою клейових розчинів. Фасадна частина плит має фактуру рваного каменю, що надає будівля особливого вигляду.

Для зовнішнього покриття підлоги житлових кімнат використовується паркет. Для підлог санвузлів, кухонь використовується керамічна плитка на цементно-піщаному розчині, на першому поверсі використовується мозаїчна підлога.

Стіни штукатуряться вапняно піщаним розчином після чого перетираються шпаклівкою з покраскою в колір чи клеяться обоями.

1.5 Архітектурно-художнє рішення будівлі

Основним призначенням архітектури є створення сприятливого і безпечного для існування людини життєвого середовища, характер і комфортабельність якої визначалася рівнем розвитку суспільства, його культурою, досягненнями науки і техніки. Це життєве середовище утілюється в будівлях, що мають внутрішній

простір, комплексах будівель і споруд, організуючих зовнішній простір: вулиці, площі і міста.

У сучасному розумінні архітектура – мистецтво проектувати і будувати будівлі, споруди і їх комплекси. Вона організовує всі життєві процеси. Разом з тим, створення виробничої архітектури вимагає значних витрат суспільної праці і часу. Тому до вимог, що пред'являються до архітектури разом з функціональною доцільністю, зручністю і красою, входять вимоги технічної доцільності і економічності. Окрім раціонального планування приміщень, відповідним тим або іншим функціональним процесам зручність всіх будівель забезпечується правильним розподілом сходів, ліфтів, розміщенням устаткування і інженерних пристроїв (санітарні прилади, опалювання, вентиляція). Таким чином, форма будівлі багато в чому визначається функціональною закономірністю, але разом з тим вона будується по законах краси.

Велике значення для зорового сприйняття будівлі має колір, фактура зовнішніх стін, величина та форма віконних проїомів.

Архітектурне рішення будівлі формує її силует, що в свою чергу обумовлене виступаючими частинами кімнат.

За рахунок виступання окремих частин будинку будуть виступати світлотіні, які позбавлять відчуття одноманітності та монотонності будинку.

Також особливий вигляд будівлі надає цоколь, який облицьований плитами з натуральних порід каменю. Стіни та стеля першого поверху пофарбовані в білий колір надають людині, що знаходиться в приміщенні відчуття просторості, помпезності за рахунок світлових рефлексів від білих поверхонь.

1.6 Санітарно-технічне обладнання будинку

Ще до початку малярних робіт починають працювати бригади спеціалізованих підприємств по облаштуванню будинку необхідними інженерними мережами.

Водопровід - господарсько-питної води від міської мережі з необхідним напором на введенні до 22 метрів. Водопостачання та водовідведення будівлі

централізоване. Водопостачання в будівлю здійснюється енергозберігаючими трубами Екофлекс Термо.

Водовідведення здійснюється багатошаровими трубами Непсо з відводом стічних вод у зовнішню мережу міської мережі.

Для обліку водоспоживання будівлі передбачаються:

- водомірний вузол для холодного водопостачання будівлі;
- вузол обліку тепла.

Крім того, лічильники холодної і гарячої води встановлюються в кожній квартирі.

Робота насосної станції передбачена в автоматичному режимі залежно від тиску води в системі водопостачання.

Господарсько-питний і протипожежний водопровід передбачений для підведення води до санітарних приладів, поливальних і пожежних кранів.

Опалення та гаряче водопостачання кожної квартири здійснюється від індивідуального настінного газового конвектора марки NECTRA який встановлюється на кухні. Конвектор обладнаний малошумним циркуляційним насосом для системи опалення, приточним теплообмінником гарячого водопостачання, мембранним розширюючим бачком та запобіжним клапаном. Система опалення запроектована двохрядною, трубною у вигляді горизонтальної петлі.

Параметри теплоносія 80-60С. Нагрівальні прилади–сталеві радіатори PNRMO типу VKO (нижнього підключення) із вбудованими термостатичними клапанами. Трубопроводи поквартирних систем опалення запроектовані із поліетиленових труб PEX з антидифузійним захистом системи KAN-tren.

Вентиляція - припливно-витяжна, з механічним спонуканням, у санвузлах установлені вентиляційні канали. Вентиляція підземного паркінгу припливно-витяжна, розрахована на розведення забруднюючих речовин до гранично допустимих концентрацій. Встановлено прилади для виміру концентрації CO і відповідні сигнальні прилади для контролю забруднюючих речовин, які встановлюються у приміщенні із цілодобовим чергуванням персоналу, та автоматично вмикають припливно-витяжну вентиляцію.

Точкою підключення газопроводу являється газопровід середнього тиску діаметром 377 мм на перетині вулиць вул. Довженка та вул. 1-го Травня. Газ надає ПАТ «Херсонгаз».

Електропостачання будівлі централізоване від діючої силової електромережі з напругою 380/220. Силowymi електроспоживачами будівлі є: електроприводи ліфтів, насоси протипожежного і питного водопостачання, сантехнічної вентиляції, технологічні струмоспоживачі офісів. Всі силові струмоспоживачі будівлі живляться від ввідно-розподільних пристроїв.

Для умов безпечної евакуації припожежі передбачається аварійне освітлення від акумуляторних батарей.

Слабкострумові пристрої — телефон, радіо, здійснюється від діючих мереж міста, та забезпечують надійний сигнал. До кожної квартири, а також до кожного офісу, підведенні телефонні та радіо мережі. При влаштуванні слабу струмових пристроїв необхідно дотримуватися правил техніки безпеки на будівництві.

Ліфти – ліфтове устаткування складається з кабін, підвішаних на сталевих тросах і переміщуваних усередині вогнетривких шахт із вертикальним напрямом. Рух кабін забезпечують електричні лебідки, розміщені в машинному відділенні. Ліфтові шахти виконуються монолітні.

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Розрахунок і конструювання плити перекриття

2.1.1 Вихідні дані

Панель виготовлена по поточно-агрегатній технології з електротермічним натягом арматури на опори і тепловологостній обробці.

Корисне тимчасове навантаження $1,5 \text{ кН/м}^2$.

Бетон класу В 30; коефіцієнт умов роботи $\gamma_{b2} = 0,9$

$$\gamma_{b2} = 0,9; R_b = 0,9 \times 17 = 15,3 \text{ МПа}; R_{bt} = 0,9 \times 1,2 = 1,08 \text{ МПа}$$

$$R_{b,ser} = 22 \text{ МПа}; R_{bt,ser} = 1,8 \text{ МПа}; E_b = 29000 \text{ МПа}$$

Для розрахунку E_b зменшуємо на 20%, тоді $E_b = 23200 \text{ МПа}$

Повздожня арматура зі сталі класу А–500С з характеристиками:

$$R_s = 510 \text{ МПа}$$

$$R_{s,ser} = 590 \text{ МПа}$$

$$E_s = 1,9 \cdot 10^5 \text{ МПа}$$

Поперечна арматура і зварні сітки з сталі класу А – 240С:

- при діаметрі 5 мм: $R_s = 360 \text{ МПа}$, $R_{sw} = 260 \text{ МПа}$ $E_s = 170000 \text{ МПа}$

Міцність бетону приймаємо

$$R_{bp} = 0,7 \cdot B = 0,7 \cdot 30 = 21 \text{ МПа}$$

Згідно завдання необхідно розрахувати і сконструювати збірну з/б панель перекриття прольотом $\ell_1 = 7,2$ тимчасове навантаження на перекриття

$$\rho^{\text{П}} = 1500 \text{ Н/м}.$$

Розраховуємо плиту довжиною 7,2 м, шириною 1,2 м, висотою 22см

Таблиця 2.1 Збір навантажень

| Вид навантаження | Хар. Н/м ² | К-т γ_f | Гран. Н/м ² |
|---|--------------------------|-------------------|---------------------------|
| Постійне: | | | |
| - паркетна підлога $t=0,02 \text{ м}$, $\rho=800 \text{ кг/м}^3$ | 160 1040 | 1.1 1.2 | 176 1249 |

| | | | |
|--|------|-----|------|
| - шлакобетон шар $t=0.065\text{м}$, $\rho=1600\text{кг/м}^3$ | 300 | 1.2 | 360 |
| - звукоізопінобетон $t=0.06\text{м}$ $\rho=500\text{кг/м}^3$ | 2750 | 1.1 | 3025 |
| - з/б панель перекр. $t=0.22\text{м}$ $\rho=2500\text{кг/м}^3$ | | | |
| Всього : $q^{\text{п}} =$ | 4250 | | 4810 |
| Тимчасове: | | | |
| - короткочасне | 900 | 1.2 | 1080 |
| - довготривале | 600 | 1.2 | 720 |
| Всього: | 1500 | | 1800 |
| Повне навантаження : | | | |
| - постійне і довготривале | 4850 | — | 5530 |
| - короткочасне | 900 | — | 1080 |
| Всього : | 5750 | | 6610 |

Розрахунок навантаження на 1 м^2 плити .

- короткочасне нормативне $0,6 \times 1,2 = 0,72\text{ кН/м}^2$
- короткочасне розрахункове $0,72 \times 1,2 = 0,864\text{ кН/м}^2$
- постійне і довготривале нормативне $4,850 \times 1,2 = 5,82\text{ кН/м}^2$
- постійне і довготривале розрахункове $5,530 \times 1,2 = 6,636\text{ кН/м}^2$
- нормативне повне: $0,72 + 5,82 = 6,54\text{ кН/м}^2$
- розрахункове повне: $0,864 + 6,636 = 7,5\text{ кН/м}^2$

2.1.2 Розрахунок за міцністю

Розрахункові прольоти визначаються в відповідності зі схемою

$b_{\text{sup}} = 0.12\text{м}$ і зазорів $a = 0.015\text{м}$ равен:

$$l_0 = l - b - 2a - b_{\text{sup}} = 7,05\text{м}.$$

Згинальний момент від повного розрахункового навантаження:

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{7,5 \cdot 7,05^2}{8} = 46,6\text{ кНм}$$

Поперечна сила від розрахункового навантаження:

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{7,5 \cdot 7,05}{2} = 26,4\text{ кН}$$

Згинальний момент від нормативного навантаження :

- повного: $M = \frac{6.54 \times 7.05^2}{8} = 40,6 \text{ кН} \cdot \text{м},$

- постійного довготривалого : $M_l = \frac{5,82 \cdot 7,05^2}{8} = 36,16 \text{ кН} \cdot \text{м},$

- короткочасного: $M_{cd} = \frac{ql^2}{8} = \frac{0,72 \cdot 7,05^2}{8} = 4,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$

Поперечна сила від повного нормативного навантаження і постійного довготривалого навантаження:

$$Q = 6,54 \cdot 7,02 \cdot 0,5 = 23 \text{ кН} ;$$

$$Q = 5,82 \cdot 7,02 \cdot 0,5 = 20,4 \text{ кН}$$

Переріз приводимо до таврового висотою $h = 22 \text{ см}$, при $D = 15,6 \text{ см}$:

$$h_f' = 0,5 (h - 0,5D \sqrt{3}) = 0,5(22 - 0,5 \cdot 15,9 \sqrt{3}) = 4,1 \text{ см}$$

$$b_f' = 117 \text{ см} \quad b = b_f' - \frac{\pi d}{2\sqrt{3}} n_{\text{пуст}} = 117 - (3,14 \cdot 15,9 / 2 \sqrt{3}) 6 = 32,15 \text{ см}$$

Початкове попереднє напруження арматури яке передається на піддон:

$$0,3R_{s,ser} = 177 \text{ МПа} < \sigma_{sp} = 0,75R_{s,ser} = 0,75 \cdot 590 < R_{s,ser} - p = 590 - 80 = 510 \text{ МПа}$$

$$\text{де } p = 30 + \frac{360}{7,2} = 80 \text{ МПа}$$

Приймаємо $a = 2,5 \text{ см}$. $\rightarrow h_o = 22 - 2,5 = 19,5 \text{ см}$.

$$\omega = \alpha_1 - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \times 15,3 = 0,728$$

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 \frac{\sigma_{sp}}{R_s} - 1200 = 1500 \frac{443}{510} - 1200 = 103 \text{ МПа}$$

$$\sigma_s^R = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} = 510 + 400 - 443 - 103 = 364 \text{ МПа}$$

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_s^R}{\sigma_s^M} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,728}{1 + \frac{364}{510} \left(1 - \frac{0,728}{1,1}\right)} = 0,353$$

$$A_R = 0,353(1 - 0,353) = 0,228$$

Так

як

$$M = 46,6 \text{ кНм} < R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_o - 0,5h_f') = 15,3 \cdot 117 \cdot 4,1 \cdot (19,5 - 0,5 \cdot 4,1) \cdot 100 = 128,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

- нейтральна вісь проходить в межах полки і перетин як прямокутний шириною $b = b_f' = 117 \text{ см}$.

По формулі визначаємо: $A_0 = \frac{M}{R_b h_0^2 b} = \frac{4660000}{15,3 \cdot 117 \cdot 19,5^2 \cdot 100} = 0,068 < A_R = 0,228$

Звідси, $\xi = 0,067$ і $\nu = 0,965$.

Знаходимо площу перетину арматури: $A_s = \frac{4660000}{1,2 \cdot 510 \cdot 0,965 \cdot 19,5 \cdot 100} = 4,05 \text{ см}^2$

За сортаментом приймаємо 4Ø12 А-500 С з $A_s = 4,52 \text{ см}^2$.

2.1.3 Визначення геометричних характеристик

Відношення модулів пружності $\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{190000}{23200} = 8,19$

Площа приведенного перетину і статичний момент відносно нижньої грані:

$$A_{red} = A + \alpha A_s = 177 \cdot 22 - 6 \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} + 8,19 \cdot 4,52 = 1420 \text{ см}^2$$

$$S_{red} = S + \alpha A_s = 177 \cdot 22 \cdot 10,2 - 6 \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{4} \cdot 10,2 + 8,19 \cdot 8,04 \cdot 2,5 = 14276 \text{ см}^2$$

Відстань від нижньої грані до центру ваги приведенного перетину :

$$y_{red} = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{14276}{1420} = 10,05 \text{ см}$$

Відстань від точки прикладання зусилля в напруженій арматурі до центру ваги приведенного перетину $e_{op} = y_{red} - a = 10,02 - 2,5 = 7,5 \text{ см}$.

Момент інерції приведенного перетину без врахування власного моменту інерції арматури:

$$I_{red} = I + \alpha A_s = \frac{177 \cdot 22^3}{12} - 6 \frac{3,14 \cdot 15,9^2}{64} + 8,19 \cdot 4,52 \cdot 7,5^2 = 105826 \text{ см}^4$$

Момент опору відносно:

- нижньої грані: $W_{red} = \frac{I_{red}}{y_{red}} = \frac{1105826}{10,05} = 10530 \text{ см}^3$

- верхньої грані: $W'_{red} = \frac{I_{red}}{(h - y_{red})} = \frac{105826}{22 - 10,05} = 8856 \text{ см}^3$

Для визначення пружно пластичного моменту опору і подальших розрахунків, перетин багатопустотної плити приводимо до еквівалентного двотаврового перерізу.

Площа одного отвору: $A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \times 15,9^2}{4} = 200 \text{ см}^2$.

Момент інерції відносно центру ваги: $I = \frac{\pi d^4}{64} = \frac{3,14 \times 15,9^4}{64} = 3136 \text{ см}^4$.

$$I = bh^3 / 12$$

$$h_1 = \sqrt{12 \cdot I / A} = \sqrt{12 \cdot 3136 / 200} = 13.9 \text{ см}$$

- ширина звісу полиці еквівалентного перетину

$$b_0 v = A / h_1 = 200 / 13.9 \cdot 2 = 7.2 \text{ см};$$

$$\text{- ширина ребра } b = b_f - 2b_0 v = 117 - 2 \cdot 7.2 = 102.6 \text{ см.}$$

$$\text{Висота верхньої і нижньої полиць: } h_f = h'_f = 3 + \frac{15.9 - 13.9}{2} = 4 \text{ см.}$$

$\gamma = 1.5$, тоді пружно пластичний момент опору відносно:

$$\text{- нижньої грані: } W_{pl} = \gamma W_{red} = 1.5 \cdot 10530 = 15795 \text{ см}^3$$

$$\text{- верхньої грані: } W_{pl} = \gamma W_{red} = 1.5 \cdot 8856 = 13284 \text{ см}^3.$$

Втрати попереднього напруження.

Втрати до закінчення обтиску від реакції напруг $\sigma_1 = 0.03 \cdot 443 = 13.3 \text{ МПа}$,

Від температурного перепаду, втрати дорівнюють нулю, так як при пропарюванні переміщення упорів піддона і плити відбувається одночасно; втрати від деформації анкерів і піддону повинні бути враховані при визначенні довжини заготовки арматури виходячи з умов забезпечення початкового попереднього напруження.

Тому $\sigma_3 = 0$ і $\sigma_5 = 0$.

Зусилля попереднього обтиску з врахуванням цих втрат при $\gamma_{sp} = 1$:

$$p = \gamma_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_1) A_s = 1(443 - 13.3) \cdot 4.52 \cdot 100 = 194224.4 \text{ Н} = 194 \text{ кН}$$

Для визначення втрат від повзучості визначаємо напруження обтиску:

$$\sigma_{bp} = \frac{p}{A_{red}} + \frac{p \cdot e_{op}}{I_{red}} = \frac{194224.4}{1420} + \frac{194224.4 \cdot 7.5}{105826} \cdot 10.05 = 275.1 \text{ Н/см}^2 = 2.75 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} \leq 0.75 \text{ тоді } R_{bp} = \frac{\sigma_{bp}}{0.75} = \frac{2.75}{0.75} = 3.66 < 0.5 B30 = 15 \text{ МПа} \text{ приймаємо}$$

$$R_{bp} = 15 \text{ МПа}$$

$$\text{При } \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2.75}{15} = 0.18 < \alpha = 0.25 + 0.025 R_{bp} = 0.25 + 0.025 \cdot 15 = 0.63$$

Втрати від швидкодіючої повзучості

$$\sigma_B = 0.85 \cdot 40 \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0.85 \cdot 40 \cdot 0.18 = 6,12 \text{ МПа.}$$

Всього перші втрати, які відбуваються до закінчення обтиску бетону,
 $\sigma_{b1} = 13,3 + 6,12 = 19,42 \text{ МПа.}$

Напруження в арматурі з врахуванням перших втрат

$$\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{b1} = 443 - 19,42 = 423,6 \text{ МПа.}$$

Зусилля обтиску з врахуванням перших втрат при

$$\gamma_{s6} = R_1 = 1(\sigma_{sp} - \sigma_1)A_s = 1 \cdot 423,6 - 13,3 \cdot 4,52 \cdot 100 = 191467,2 \text{ Н} = 191 \text{ кН}$$

Напруження в бетоні після обтиску:

$$\sigma_{Bp} = \frac{191467}{1420} + \frac{191467 \cdot 7,5}{105826} \cdot 7,5 = 145,2 \frac{\text{Н}}{\text{см}^2} = 1,45 \text{ МПа} < 0,95 R_{bp} = 0,95 \cdot 15 = 14,25$$

Втрати, які відбуваються після закінчення обтиску від усадки $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$,
 від повзучості

$$\sigma_{bp}/R_{bp} = 1,45/15 = 0,096 \rightarrow \sigma_9 = 0,85 \cdot 150 \sigma_{bp}/R_{bp} = 0,85 \cdot 150 \cdot 0,095 = 12,26 \text{ МПа}$$

Всього, другі втрати: $\sigma_{l2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 12,26 = 47,26 \text{ МПа.}$

Повні втрати напружень: $\sigma_l = \sigma_{l1} + \sigma_{l2} = 19,42 + 47,26 = 66,7 \text{ МПа.}$ Тоді,
 напруження в арматурі з врахуванням всіх втрат:

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - \sigma_l = 443 - 66,7 = 376,3$$

Зусилля обтиску з врахуванням всіх втрат при $\gamma_{sb} = 1$:

$$p_2 = \gamma_{sp}(\sigma_{sp} - \sigma_1)A_s = 1(443 - 66,7) \cdot 4,52 \cdot 100 = 170094 \text{ Н} = 170 \text{ кН}$$

Коефіцієнт точності напружень $\gamma_{s6} \neq 1$.

При електротермічному напруженні :

$$\Delta\gamma_{sp} = 0.5 \frac{p}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{Pp}} \right) = 0.5 \frac{80}{443} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{9}} \right) = 0.12 \text{ и}$$

$$\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0.12 = 1.12 \quad \text{или} \quad \gamma_{sp} = 1 - 0.12 = 0.88.$$

2.1.4 Розрахунок міцності перетинів, похилих до повздовжньої осі панелі

Допустимо, що при опорних ділянках плити, довжиною по 1.6 м, з кожного боку ставимо по 2 каркаса ($n = 4$) з поперечною арматурою діаметром 6 мм, влаштуємо з кроком $S = 150$ мм.

$$\text{Тоді, } \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{23200} = 7,33 \quad \mu_\omega = \frac{A_{s\omega}}{b_s} = \frac{4 \cdot 0,126}{32 \cdot 10} = 0,001$$

$$\varphi_\omega = 1 + 5\alpha\mu_\omega = 1 + 5 \cdot 7,33 \cdot 0,001 = 1,04 \quad \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \cdot 17 = 0,83$$

Так як умова виконується, то прийняті розміри перетину достатні.

$$Q \leq 0,3\varphi_\omega\varphi_b R_b b h_0; 45200H \leq 0,3 \cdot 1,04 \cdot 0,83 \cdot 17 \cdot 32 \cdot 19,5 \cdot 100 = 274704H$$

Для перевірки умови $Q \leq \varphi_{b3} R_{br} b h_0 (1 + \varphi_f + \varphi_n)$.

$$\text{Визначаємо коефіцієнт: } \varphi_n = 0,1 \cdot \frac{p}{R_{br} \cdot b h_0} = 0,1 \cdot \frac{194224,4}{1,08 \cdot 48 \cdot 19,5 \cdot 100} = 0,28 < 0,5$$

$$Q = 45200H < 0,6 \cdot 1,08 \cdot 32 \cdot 19,5 \cdot (1 + 0,5 + 0,28) \cdot 100 = 71446H - \text{ так}$$

як умова виконується, розрахунок поперечної арматури не потрібен.

Тому поперечну арматуру приймаємо з конструктивних умов з кроком $S < 15$ см. Призначаємо поперечні стержні діаметром 6 мм класу А-240С через 15 см біля опор на ділянках довжиною $\frac{1}{4}$ прольоту. В середній $\frac{1}{2}$ частині плити для зв'язку повздовжніх стержнів каркасу з конструктивних міркувань ставимо поперечні стержні через 0.5 м.

Розрахунок прогинів.

Момент в середині прольоту

- від повного нормативного навантаження– $M = 40,6$ кНм;

- від короткочасного навантаження– $M_{cd} = 4,5$ кНм.

- від постійного і довготривалого нормативного $M_{ld} = 36,2$ кНм

Визначаємо прогин плити наближеним методом, використовуючи значення

λ_{lim} .

$$\gamma = \gamma' = \frac{(b_f' - b) \cdot h_f'}{b h_0} = \frac{(117 - 32) \cdot 4,1}{32 \cdot 19,5} = 0,558$$

$$\mu_a = \frac{A_s E_s}{b h_0 E_b} = \frac{4,52 \cdot 1,9 \cdot 10^5}{32 \cdot 19,5 \cdot 23200} = 0,059$$

$$\lambda_{lim} = 25 \text{ при } \mu_a = 0,05 \text{ А } -500\text{С.}$$

Загальна оцінка деформативності плити $l/h_0 + 18 h_0/l = \lambda_{lim}$, так як

$l/h_0 = 720/19,5 = 36,92 > 10$, другий член лівої частини – нерівності не враховуємо $l/h_0 < \lambda_{lim}$: $l/h_0 = 37 > \lambda_{lim} = 25$

Умова не виконується, виконуємо розрахунок прогинів.

Прогин в середині прольоту плити від постійних і довготривалих навантажень:

$$f_{max} = \frac{s \cdot l^2}{rc} = \frac{5}{48} \cdot 7,2^2 \cdot \frac{1}{rc}, \text{ де } 1/rc - \text{кривизна в середині прольоту плити.}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{rc} &= \frac{1}{E_s A_s h_0^2} \cdot \frac{M_{ld} - k_1 b h^2 R_{bt,ser}}{k_1 \cdot ld} = \\ &= \frac{1}{1,9 \cdot 10^5 \cdot (100) \cdot 4,52 \cdot 19,5^2} \cdot \frac{3620000 - 0,11 \cdot 32 \cdot 22^2 \cdot 1,8(100)}{0,48} \\ &= 17,6 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1} \end{aligned}$$

Тут коефіцієнти $k_1 ld = 0,48$ і $k_2 ld = 0,11$ в залежності від $\mu_0 = 0,05$ і

$$\gamma' = 0,442 \approx 0,6 \text{ для двотаврових перетинів.}$$

Визначаємо прогин f

$$f_{max} = \left(\frac{5}{48}\right) \cdot 720^2 \cdot 17,6 \cdot 10^{-5} = 9,53 \text{ см, що більше } f_{lim} = 3 \text{ см.}$$

Потрібно збільшити площу поперечного перетину арматури або підвищити марку бетону.

Збільшуємо площу поперечного перетину в два рази, тоді по сортаменту приймаємо 4 діаметри 20 А-500С ($A_s = 12,56 \text{ см}^2$)

Визначаємо прогин плити наближеним методом, використовуючи значення λ_{lim} . Для цього попередньо визначаємо:

$$\gamma = \gamma' = \frac{(b'_f - b) \cdot h'_f}{b h_0} = \frac{(117 - 32) \cdot 4,1}{32 \cdot 19,5} = 0,558$$

$$\mu_a = \frac{A_s E_s}{b h_0 E_b} = \frac{12,56 \cdot 1,9 \cdot 10^5}{32 \cdot 19,5 \cdot 23200} = 0,165$$

По табл. $\lambda_{lim} = 16$ при $\mu_a = 0,11$ і арматуру класу А –500С.

Загальна оцінка деформативності плити $l/h_0 + 18 h_0/l = \lambda_{lim}$,

т.як. $l/h_0 = 720/19,5 = 37 > 10$, другий член лівої частини – нерівності не враховуємо і оцінюємо з умови $l/h_0 < \lambda_{lim}$: $l/h_0 = 37 > \lambda_{lim} = 16$

Умова не виконується, виконуємо розрахунок прогинів.

Прогин в середині прольоту плити від постійних і довготривалих навантажень

$$f_{max} = \frac{s \cdot l^2}{rc} = \frac{5}{48} \cdot 7,2^2 \cdot \frac{1}{rc}, \text{ де } 1/rc - \text{кривизна в середині прольоту плити.}$$

$$\frac{1}{rc} = \frac{1}{E_s A_s h_0^2} \cdot \frac{M_{ld} - k_1 b h^2 R_{bt,ser}}{k_1 \cdot ld} =$$

$$= \frac{1}{1,9 \cdot 10^5 \cdot (100) \cdot 12,56 \cdot 19,5^2} \cdot \frac{3620000 - 0,2 \cdot 32 \cdot 22^2 \cdot 1,8(100)}{0,46}$$

$$= 4,97 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

$$k_1 ld = 0,46 \text{ и } k_2 ld = 0,2 \quad \mu_0 = 0,11 \text{ и } \gamma' = 0,442 \approx 0,6$$

Визначаємо прогин:

$$f_{max} = \left(\frac{5}{48}\right) \cdot 720^2 \cdot 4,97 \cdot 10^{-5} = 2,98 \text{ см, що менше } f_{lim} = 3 \text{ см.} - \text{ умова}$$

виконується.

2.1.5 Розрахунок плити за розкриттям тріщин

Плита перекриття відноситься до третьої категорії по тріщиностійкості як елемент, який експлуатується в закритому приміщенні і армується стержнями з сталі класу А-500С. Гранично допустима ширина розкриття тріщин

$$a_{crc1} = 0,4 \text{ мм и } a_{crc2} = 0,3 \text{ мм.}$$

Повинна виконуватись умова:

$$a_{crc} = a_{crc1} - a_{crc2} + a_{crc3} < a_{crc,max},$$

де: $a_{crc1} - a_{crc2}$ – приріст ширини розкриття тріщини в результаті короткочасного збільшення навантаження від постійного і додаткового навантаження до повного; a_{crc3} – ширина розкриття тріщин від довготривалих постійних і довготривалих навантажень.

Ширину розкриття тріщин визначаємо за формулою:

$$a_{crc} = \delta \varphi_c \eta \frac{G_s}{E_s} \cdot 20(3,5 - 100\mu) \cdot \sqrt[3]{a} \cdot \delta_a$$

$\delta = 1$ – як для елементів що вигинаються;

$\eta = 1$ – для стержневої арматури періодичного профілю;

$d = 2$ см

$E_s = 1,9 \times 10^5$ МПа – А – 500С

$\delta_a = 1$, т.к. $a_a = 3$ см $< 0,2 \cdot h = 0,2 \cdot 22 = 4,4$ см;

$\varphi_c = 1$ – при коротко часових навантаженнях;

$\varphi_c = 2 - 15\mu$ – при постійних і довготривалих навантаженнях;

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{12,56}{32 \cdot 19,5} = 0,02 < \mu = 0,02. \quad \mu = 0,005.$$

$$\varphi_c = 2 - 15 \cdot 0,02 = 1,7 \quad \sigma_s = \frac{M}{A_s \cdot z_1} = \frac{M}{W_s}$$

Визначаємо z_1 :

$$z_1 = h_0 \cdot \left[1 - \frac{\varphi'_f \cdot h'_f / h_0 + \xi^2}{2 \cdot (\varphi'_f + \xi)} \right], \text{ де: } \varphi'_f = 0,55; \quad h'_f / h_0 = 4,1 / 22 = 0,186; \quad h_0 = 19,5 \text{ см.}$$

$$\text{Знаходимо } \xi: \quad \xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5(\delta + \lambda)}{10\mu_a}}$$

$$\lambda = \varphi'_f (1 - h'_f / (2h_0)) = 0,55 (1 - 4,1 / (2 \cdot 19,5)) = 0,492.$$

Значення δ від дії нормативного навантаження:

$$\delta = \frac{M_N}{R_{b,ser} b h_0^2} = \frac{4060000}{22 \cdot (100) \cdot (117 \cdot 19,5^2)} = 0,044 \quad \mu_a = \frac{A_s E_s}{b h_0 E_b} \\ = \frac{12,56 \cdot 1,9 \cdot 10^5}{32 \cdot 19,5 \cdot 23200} = 0,11$$

Визначаємо ξ при короткочасному впливі усього навантаження:

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot (0,044 + 0,492)}{10 \cdot 0,11}} = 0,299 > \frac{h'_f}{h_0} = 0,186.$$

$$z_1 = 19,5 \cdot \left[1 - \frac{0,55 \cdot 0,186 + 0,229^2}{2 \cdot (0,55 + 0,229)} \right] = 17,56 \text{ см.}$$

Пружно - пластичний момент опору залізобетонного таврового перетину після утворення тріщин: $W_s = A_s \cdot z_1 = 12,56 \cdot 17,56 = 220,6$ см³.

2.1.6 Розрахунок за довготривалим розкриттям тріщин

Напруження в розтягнутій арматурі при дії постійних і довготривалих навантажень: $M_{ld} = 42,3$ кНм.

$$\sigma_s = \frac{M_{ld}}{W_s} = \frac{32,6 \cdot 10^5}{220,6} = 16409 \text{ Н/см}^2 = 164 \text{ МПа},$$

де $W_s = 220,6 \text{ см}^3$ прийнято без перерахунку величини e_1 , так як значення ξ при підстановці в формулу параметром $\delta_{ld} = 0,04$ (замість $\delta = 0,044$) значно не змінюється.

Ширина розкриття тріщин від дії постійних і довготривалих навантажень при $\varphi_c = 1,3$:

$$a_{crc3} = 1 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot \frac{164}{1,9 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,013) \cdot \sqrt[3]{20} \cdot 1 = 0,134 \text{ мм}$$

$$< a_{crc,max} = 0,3 \text{ мм}$$

Умова виконується.

2.1.7 Розрахунок за короткочасним розкриттям тріщин

$$M^n = 40,6 \text{ кНм}$$

$$M_{ld} = 36,2 \text{ кНм}$$

Δa_{crc} - визначаємо за формулою.

Напруження в розтягнутій арматурі при сумісній дії усіх нормативних навантажень:

$$\sigma_s = \frac{M^n}{W_s} = \frac{40,6 \cdot 10^5}{220,6} = 18404 \text{ Н/см}^2 = 184 \text{ МПа}$$

Приріст напружень від короткочасного збільшення навантаження від довготривалого до його повної величини :

$$\Delta \sigma_s = \sigma_{s1} - \sigma_{s2} = 184 - 164 = 20 \text{ МПа.}$$

Відповідно приріст ширини розкриття тріщини при $\varphi_c = 1$

$$\Delta a_{crc} = a_{crc1} - a_{crc2} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{20}{1,9 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,013) \cdot \sqrt[3]{20} \cdot 1 = 0,0126$$

мм.

Ширина розкриття тріщин при сумісній дії усіх навантажень:

$$a_{crc} = 0,134 + 0,0126 = 0,146 \text{ мм} < a_{crc,max} = 0,4 \text{ мм}, \text{ умова виконується.}$$

2.1.8 Перевірка за розкриттям тріщин, похилих до повздовжньої вісі

Ширину тріщин, похилих до повздовжньої вісі елемента і армованих поперечною арматурою:

$$a_{crc} = \varphi_l \frac{0.6\sigma_{sw}dW\eta}{E_s \frac{dw}{h_0} + 0.15E_b(1 + 20\mu_w)}$$

де $\varphi_c = 1$ $\eta = 1.4$

$d_w = 6$ А – 240 С

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{1,9 \cdot 10^5}{2,32 \cdot 10^4} = 8,19$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b_s} = \frac{0,85}{29 \cdot 10} = 0,0029,$$

(A_{sw} - площа перетину поперечних стержнів ; в трьох каркасах 306 А – 240С $A_{sw} = 3 \cdot 0,283 = 0,85$ см²) напруження в поперечних стержнях (хомутах):

$$\sigma_{sw} = \frac{Q - Q_{b1}}{A_{sw} h_0} S < R_{s,cer},$$

$$\text{де } Q_{b1} = \frac{0,8 \cdot \varphi \cdot b_4 \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt,ser} \cdot b \cdot h_0^2}{c} = \frac{0,8 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1,8(100) \cdot 32 \cdot 19,5^2}{39} = 61 \cdot 10^3 \text{ Н, тут}$$

$\varphi_n = 0$; $c = \eta h_0 = 2 \cdot 19,5 = 39$ см.

$$\sigma_{sw} = \frac{26400 - 61000}{0,85 \cdot 19,5} < 0$$

$Q^{\text{II}} = 38450$ Н – поперечна сила від дії повного нормативного навантаження при $\varphi_f = 1$; $Q^{\text{I}} = 20400$ Н те ж від дії постійного і довготривалого навантаження. Так як σ_{sw} за розрахунком величина від'ємна тому розкриття тріщин не буде.

2.1.9 Перевірка плити на монтажні навантаження

Плита має чотири монтажні плити зі сталі класу

А–240 С розміщенні на відстані 70 см від краю плити.

З врахуванням коефіцієнта динамічності $k_d = 1.4$, розрахункове навантаження від власної ваги панелі :

$$q = k \cdot d \cdot \gamma \cdot f \cdot q_b = 1,4 \cdot 1,1 \cdot 2750 \cdot 1,17 = 4955 \text{ Н/м.}$$

Від'ємний згинальний момент консольної частини плити:

$$M = \frac{ql^2}{2} = \frac{4955 \cdot 0,7^2}{2} = 1214 \text{ Нм}$$

Цей момент сприймається повздовжньою монтажною арматурою каркасів.

$z_1 = 0.9h_0$, $A_s = \frac{M}{z \cdot R_s} = \frac{121400}{0,9 \cdot 19 \cdot 280(100)} = 0,25 \text{ см}^2$, що значно менша прийнятої конструктивної арматури $3\emptyset 10 \text{ А-240 С}$,

$$A_s = 2.36 \text{ см}^2.$$

При підніманні плити вага її може передаватися на дві петлі. Тоді зусилля на одну петлю буде складати: $N = \frac{ql}{2} = \frac{4955 \cdot 7,2}{2} = 17838 \text{ Н}$.

$$\text{Площа перетину арматури петлі: } A_s = \frac{N}{R_s} = \frac{17838}{190000} = 0,1 \text{ см}^2.$$

Приймаємо конструктивно стержні діаметром 12 мм з $A_s = 1.13 \text{ см}^2$.

РОЗДІЛ 3
ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

3.1 Інженерно-геологічні умови будівельної ділянки

Проектований будинок - безкаркасний, 7-ми поверховий складної П подібної конфігурації з розмірами в плані 43×27м .

Висота підвалу – 4,2м; висота поверху – 3,3м. Плити перекриття збірні залізобетонні, зовнішні стіни несучі - цегляні, товщиною - 510мм.

Внутрішні стіни несучі товщиною 380 та 510 мм.

За конструктивною схемою - будинок гнучкий з армопоясами.

Граничні деформації основи, що рекомендують додатком 4 до ДБН В.2.1-10-2009 рівні:

- $S_{\max u} = 15$ – максимальне просідання;
- $S/l = 0,002$ - відносна різниця просідання.

Площадка будівництва розташована в м. Херсон, нормативна глибина промерзання ґрунту 0,8м.

Ґрунти відносяться до 1-го типу по просіданню. Несучим шаром є глина темно-бура $E=24,5$ МПа. Результати розрахунку класифікаційних і додаткових показників властивостей, зводимо в таблицю.

3.2 Визначення навантажень на фундамент

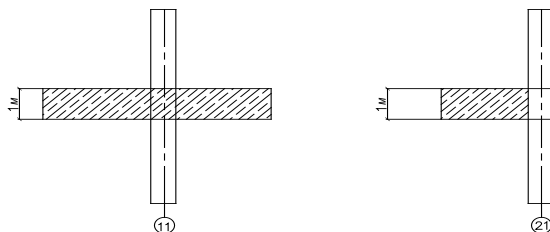


Рис.3.1 Схема зовнішньої та внутрішньої стіни

$$A_s = \frac{L}{2} \times 1\text{м} = 3,6 \text{ м}^2$$

$$A_b = L \times 1\text{м} = 7.2\text{м}^2$$

Визначаємо постійні навантаження:

а) вага покриття

$$Q_{\text{покр.кр}} = q_{\text{покр}} \cdot A_{\text{кр}} = 1,6 \times 3,6 = 5,76 \text{ кН}$$

$$Q_{\text{покр.ср}} = q_{\text{покр}} \cdot A_{\text{ср}} = 1,6 \times 7,2 = 10,4 \text{ кН}$$

б) вага перекриття

$$Q_{\text{пер.кр}} = 3,168 \cdot 3,6 \cdot 10 = 114,05 \text{ кН}$$

$$Q_{\text{пер.ср}} = 3,168 \cdot 7,2 \cdot 10 = 202,75 \text{ кН}$$

в) вага зовнішньої стіни при 40% заскління

$$Q_{\text{ст.кр}} = q_{\text{ст.кр}} \cdot L \cdot H \cdot 0,6 = 0,6 \cdot 18 \cdot 30,5 \cdot 1,0 \cdot 0,51 \cdot 1 = 280 \text{ кН}$$

г) вага внутрішньої стіни

$$Q_{\text{ст.ср}} = q_{\text{ст.кр}} \cdot L = 0,64 \cdot 30,5 \cdot 18 = 351,6 \text{ кН}$$

Визначаємо тимчасові навантаження:

а) вага перегородок

$$Q_{\text{пер.кр}} = q_{\text{пер}} \cdot A_{\text{кр}} \cdot h = 0,75 \cdot 3,6 \cdot 9 = 24,3 \text{ кН}$$

$$Q_{\text{пер.ср}} = q_{\text{пер}} \cdot A_{\text{ср}} \cdot h = 0,75 \cdot 7,2 \cdot 9,0 = 43,2 \text{ кН}$$

б) снігове навантаження

$$Q_{\text{сн.кр}} = S \cdot A_{\text{кр}} \cdot \psi_2 = 0,7 \cdot 3,6 \cdot 0,9 = 1,62 \text{ кН}$$

$$Q_{\text{сн.ср}} = S \cdot A_{\text{ср}} \cdot \psi_2 = 0,7 \cdot 7,2 \cdot 0,9 = 2,88 \text{ кН}$$

Де S - повне нормативне значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття;

$$S = S_0 \cdot \mu = 0,7 \cdot 1 = 0,7 \text{ кН/м}^2$$

S_0 - нормативне значення ваги снігового покриву землі до снігового навантаження на покриття;

ψ_2 - коефіцієнт сполучення навантажень;

$$\mu = 1$$

в) вітрове навантаження

- викреслюємо розрахункову схему

$$h_1 = 5\text{м} + d = 5 + 3,4 = 8,4\text{м}$$

$$h_2 = 15\text{м} + d = 15 + 3,4 = 18,4\text{м}$$

$$h_3 = 20\text{м} + (H - 20)/(2 + d) = 20 + (30,5 - 20)/(2 + 3,4) = 21,94\text{м}$$

- підраховуємо статичні складові вітрового навантаження

$$Q_{1в.кр} = W_M \cdot A_{1в.кр} = 0,21 \cdot 10 = 2,1 \text{ кН}$$

$$Q_{2в.кр} = W_M \cdot A_{2в.кр} = 0,21 \cdot 10 = 2,1 \text{ кН}$$

$$Q_{3в.кр} = W_M \cdot A_{3в.кр} = 0,21 \cdot 10,5 = 2,21 \text{ кН}$$

де W_M – значення середньої складової вітрового навантаження

$$W_M = W_0 \cdot k \cdot c = 0,38 \cdot 0,69 \cdot 0,8 = 0,21 \text{ кН/м}^2,$$

k - коефіцієнт враховуючий застосування вітрового тиску від типу місцевості. Тип місцевості - міський район забудови висотою більше 25м, до = 0,69;

c - аеродинамічний коефіцієнт прийнятий відповідно до вказівок (ДБН В.1.2-2:2006) $c = 0,8$;

$A_{1в.кр}, A_{2в.кр}, A_{3в.кр}$ – вертикальні вантажні площі:

$$A_{1в.кр} = A_{2в.кр} = L \cdot 10 = 1 \cdot 10 = 10 \text{ м}^2$$

$$A_{3в.кр} = L \cdot (H - 20) = 1 \cdot 10,5 = 75 \text{ м}^2$$

- визначаємо момент від кожної складової вітрового навантаження

$$M_{1в.кр} = Q_{1в.кр} \cdot h_1 = 2,1 \cdot 8,4 = 17,64 \text{ кНм}$$

$$M_{2в.кр} = Q_{2в.кр} \cdot h_2 = 2,1 \cdot 18,4 = 38,64 \text{ кНм}$$

$$M_{3в.кр} = Q_{3в.кр} \cdot h_3 = 2,21 \cdot 21,94 = 48,49 \text{ кНм}$$

- визначаємо сумарний момент від вітрового навантаження

$$\sum M = M_{1в.кр} + M_{2в.кр} + M_{3в.кр} = 17,64 + 38,64 + 48,49 = 104,77 \text{ кНм}$$

- визначимо горизонтальну силу від вітрового навантаження діючої на фундамент

$$N_{в.кр} = N_{в.порівн} = M_{в} / (H + d) = 104,77 / 33,49 = 3,09 \text{ кН}$$

г) тимчасове корисне навантаження на перекриття

$$Q_{вр.пров.к} = p \cdot A_{кр} \cdot n \cdot \psi_n,$$

де p – нормативна рівномірно розподілене навантаження на перекриття, $p = 2$ кН/м²

n - число перекриттів; $n = 7$;

ψ_n – коефіцієнт сполучення;

$$\psi_n = 0,4 + (\psi_{на1} - 0,4) / \sqrt{n} = 0,4 + (0,75 - 0,4) / \sqrt{7} = 0,52$$

$$Q_{вр.пров.кр} = 2 \cdot 3,6 \cdot 7 \cdot 0,52 = 33,7 \text{ кН}$$

$$Q_{вр.пров.порівн} = 2 \cdot 6,4 \cdot 7 \cdot 0,52 = 59,9 \text{ кН}$$

Складаємо зведену таблицю навантажень для розрахункових перерізів фундаментів.

Таблиця 3.1 Зведена таблиця навантажень на фундаменти під зовнішню і внутрішню стіну

| № п/п | Вид навантаження | Од.вим. | Величина навантажень | |
|-------|--------------------------------------|---------|----------------------|---------|
| | | | крайня | середня |
| | а) Постійна | | | |
| 1 | Вага покриття | кН | 5,76 | 10,4 |
| 2 | Вага перекриття | кН | 114,05 | 202,75 |
| 3 | Вага зовнішньої стіни | кН | 280 | - |
| 4 | Вага внутрішньої стіни | кН | - | 351,6 |
| | Разом постійна | | 399,81 | 564,35 |
| | б) Тимчасові | | | |
| 5 | Вага перегородок | кН | 24,3 | 43,2 |
| 6 | Вага снігу | кН | 1,62 | 2,88 |
| 7 | Вага корисного навантаження | кН | 33,7 | 59,9 |
| | Разом тимчасова | | 59,62 | 447,21 |
| | Усього (П + Вр) | | 459,43 | 670,33 |
| | в) Моменти | | | |
| 8 | Момент від вітрового навантаження | кНм | 104,77 | 104,77 |
| | г) Горизонтальна | | | |
| 9 | Горизонтальне навантаження від вітру | кН | 3,09 | 3,09 |

3.3 Порівняння варіантів фундаментів

1. Густина сухого ґрунту

$$\rho_d = \rho / (1 + \omega)$$

$$\rho_{d2} = 1,71 / (1 + 0,14) = 1,52 / \text{см}^3$$

$$\rho_{d3} = 1,78 / (1 + 0,32) = 1,352 / \text{см}^3$$

$$\rho_{d4} = 2,08 / (1 + 0,23) = 1,692 / \text{см}^3$$

2. Коефіцієнт пористості

$$e = (\rho_s / \rho_d) - 1$$

$$e_2 = 2,69 / 1,5 - 1 = 0,79$$

$$e_3 = 2,65 / 1,35 - 1 = 0,96$$

$$e_4 = 2,74 / 1,69 - 1 = 0,62$$

3. Пористість

$$n = 1 - \rho_d / \rho_s$$

$$n_2 = 1 - 1,5 / 2,69 = 0,44$$

$$n_3 = 1 - 1,35 / 2,65 = 0,49$$

$$n_4 = 1 - 1,69 / 2,74 = 0,38$$

4. Ступінь вологості

$$S_r = \frac{\omega \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}$$

$$S_{r2} = 0,14 \cdot 2,69 / 0,79 \cdot 1 = 0,47$$

$$S_{r3} = 0,32 \cdot 2,65 / 0,96 \cdot 1 = 0,88$$

$$S_{r4} = 0,23 \cdot 2,74 / 0,62 \cdot 1 = 1$$

5. Число пластичності для глинистих ґрунтів.

$$I_p = \omega_L - \omega_p :$$

$$I_{p2} = 0,29 - 0,16 = 0,13$$

$$I_{p3} = 0,25 - 0,19 = 0,06$$

$$I_{p4} = 0,49 - 0,26 = 0,23$$

6. Показник текучості для глинистих ґрунтів

$$I_{Li} = \frac{\omega - \omega_p}{I_p}$$

$$I_{L2} = \frac{0,14 - 0,16}{0,13} < 0$$

$$I_3 = (0,32 - 0,19) / 0,06 = 2,16 > 0$$

$$I_4 = (0,23 - 0,26) / 0,23 < 0$$

Напруження від власної ваги ґрунту

$$G_{zg1} = 15,2 \times 2 = 30,4 \text{ кПа}$$

$$G_{zg2} = 30,4 + 17,1 \times 4,2 = 102,22 \text{ кПа}$$

$$G_{zg3} = 102,22 + 17,8 * 0,5 = 111,12 \text{ кПа}$$

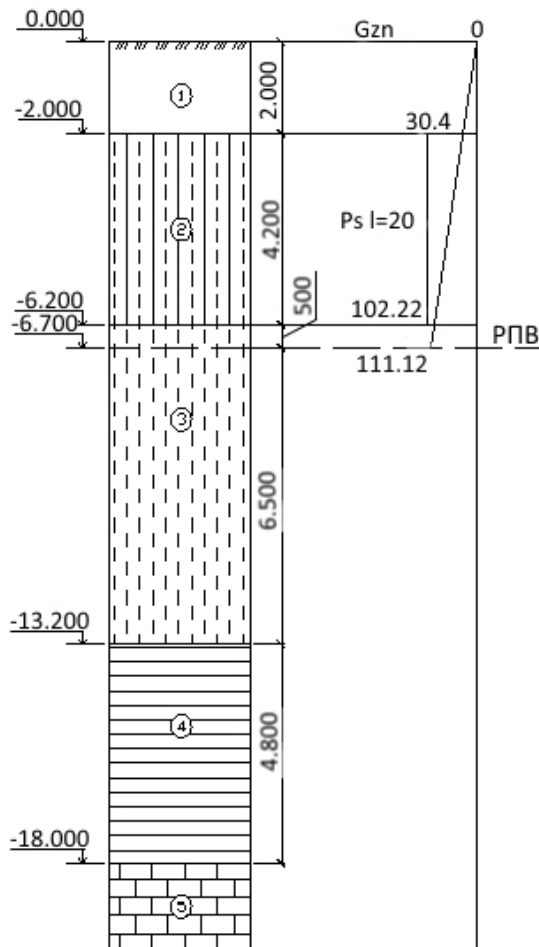


Рис.3.2 Геологічний розріз

Згідно розрахунку , грунт відноситься до I типу по просідання.

Розрахунок фундаментів із буронабивних паль.

Як основа під пальові фундаменти використовується глина темно-бура ($E=24,5\text{МПа}$).

Визначаємо довжину паль із огляду на те, що нижній кінець палі занурюється в несучий шар не менш чим 2м і до сполучення паль із ростверком залишається не менше 0,5м. Тоді визначаємо довжину палі.

Приймаємо палю довжиною 13м з перерізом $50 \times 50\text{см}$. Марка палі С13-50
 $A = \pi D^2 / 4 = 3.14 \cdot 1.2^2 / 4 = 1.13\text{м}^2$ $U = \pi D = 3.14 \cdot 1.2 = 3.76\text{м}$

Розрахунковий опір по бічній поверхні

Несуча здатність висячої палі:

$$Fd = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot RA + U \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i),$$

де γ_c - коэф. умови роботи палі в ґрунті =1.

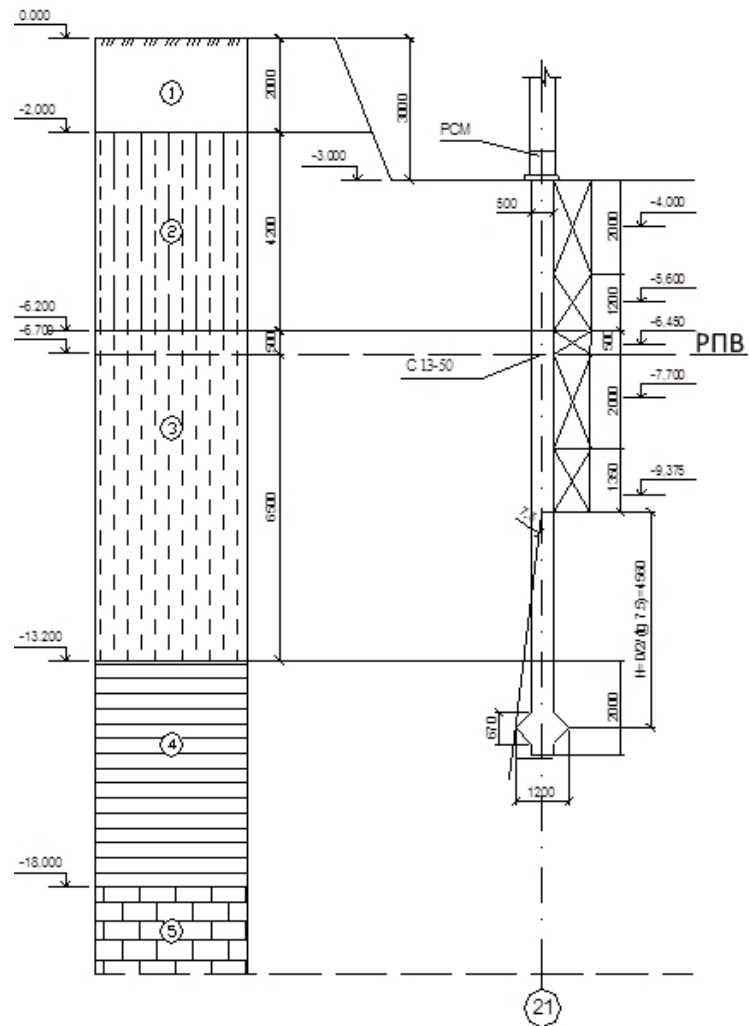


Рис.3.3 Геологічний розріз буронабивної палі

γ_{CR}, γ_{cf} - коэф. умови роботи ґрунту під нижнім кінцем і по бічній поверхні палі.

$$\gamma_{CR}=1, \gamma_{cf}=0,7$$

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі

$$R = 1500 \text{кН/м}^2$$

A – площа поперечного переріза палі $A = 1.13 \text{м}^2$

u – периметр поперечного переріза палі $u = 3.76 \text{м}$

f_i – розрахунковий опір i -го шаруючи ґрунту підстави на бічний пов-ти палі.

h_i – товщина i -го шаруючи ґрунту, $\leq 2 \text{м}$.

$$- 4 \text{м} \quad f_1 = 53 \text{кПа} \quad - 9,700 \text{м} \quad f_5 = 64,58 \text{кПа}$$

$$- 5,6 \text{м} \quad f_2 = 57,2 \text{кПа}$$

$$- 6,45 \text{м} \quad f_3 = 59,2 \text{кПа}$$

$$\cdot \quad 7,7\text{М} \quad f_4 = 60,2\text{кПа}$$

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 1500 \cdot 1.13 + 3.76$$

$$(53 \cdot 2 + 57,2 \cdot 1,2 + 59,2 \cdot 0,5 + 60,2 \cdot 2,0 + 64,58 \cdot 2) = 3243\text{кН}$$

Розрахункове навантаження на палю:

$$N_{ce} = \frac{F_d}{\gamma_k}, \text{де}$$

γ_k – коэф. надійності по навантаженню = 1,4

$$N_{ce} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{3243}{1,4} = 2316\text{кН}$$

ПФ-1:

$$N = 1.2 \times 450 = 552\text{кН} \quad N = 552\text{ кН}$$

$$M = 1,2 \times 105 = 126\text{кН} \quad M = 126\text{ кН}$$

$$Q = 1.2 \times 3,1 = 3,72 \quad Q = 3.2\text{кН}$$

ПФ-2:

$$N = 1.2 \times 671 = 805.2\text{кН} \quad N = 805.2\text{ кН}$$

$$M = 1,2 \times 105 = 126\text{ кН} \quad M = 126\text{ кН}$$

$$Q = 1.2 \times 3,1 = 3,72\text{ кН} \quad Q = 3.2\text{ кН}$$

Відстань між палями у палювому фундаменті:

$$a_{ce} = \frac{N_{ce}}{1,1 \times N_n}$$

Крайній фундамент

$$a_{ce} = \frac{2316}{1,1 \times 552} = 3,8\text{м}$$

Середній фундамент

$$a_{ce} = \frac{2316}{1,1 \times 805,2} = 2,6\text{м}$$

Приймаємо оптимальну відстань між палями $a = D + 1\text{м} = 1,2 + 1 = 2,2\text{м}$

Палі розміщуються в плані з умовою, що відстань між висячими палями повинне бути не менше $3d$.

Просідання стрічкового палювого фундаменту.

Середній:

$$S = \frac{n(1-v^2)}{\pi E} \delta^0 = \frac{8052(1-0.35^2)}{3.14 \cdot 24500} \cdot 1.1 = 0.1\text{м} = 10\text{см} < 15\text{см}$$

Крайній:

$$S = \frac{n(1-\nu^2)}{\pi E} \delta^0 = \frac{5520(1-0.35^2)}{3.14 \cdot 24500} 1.1 = 0.07 \text{ м} = 7 \text{ см} < 15 \text{ см}$$

Просідання стрічкового пального фундаменту допустиме.

Розрахунок фундаментів із забивних призматичних палей.

Як основа під палеві фундаменти використовується глина темно-бура (E=24,5мпа).

Визначаємо довжину палей із огляду на те, що нижній кінець палей занурюється в несучий шар не менш ніж 1м і до сполучення палей із ростверком залишається не менше 0,5м. Тоді визначаємо довжину палей.

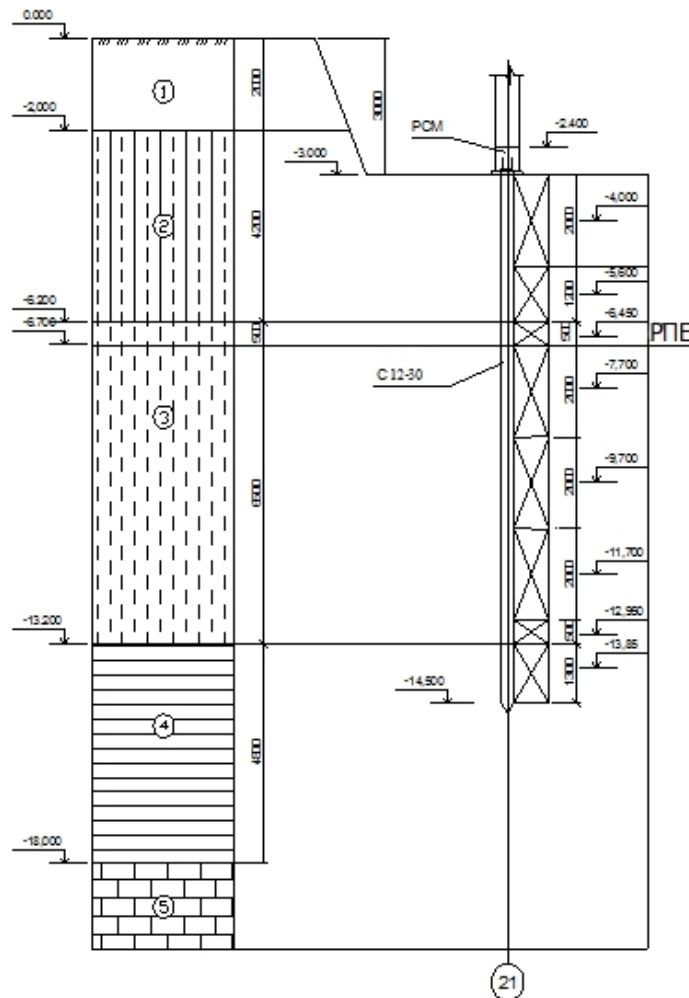


Рис.3.4 Геологічний розріз призматичної палі

Приймаємо палю довжиною 12м з перерізом 30×30см. Марка палі С12-30
 $A=0,3^2=0,09\text{м}^2$ $U=4 \times 0.3=1.2\text{м}$

Розрахунковий опір по бічній поверхні

Несуча здатність висячої палі:

$$Fd = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot RA + U \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i),$$

де γ_c - коэф. умови роботи палі в ґрунті =1;

γ_{CR}, γ_{cf} - коэф. умови роботи ґрунту під нижнім кінцем і по бічній поверхні палі; $\gamma_{CR}=1, \gamma_{cf}=1$

R – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі;

$$R = 7500 \text{кН/м}^2$$

A – площа поперечного перерізу палі $A = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{м}^2$;

u – периметр поперечного перерізу палі $u = 0,3 \times 4 = 1,2 \text{м}$;

f_i – розрахунковий опір i - го шару ґрунту підстави на бічній поверхні палі;

h_i – товщина i – го шару ґрунту, $\leq 2 \text{м}$.

$$\cdot \quad 4 \text{м} \quad f_1 = 53 \text{кПа} \quad - \quad 9,7 \text{м} \quad f_3 = 64,58 \text{кПа}$$

$$\cdot \quad 5,6 \text{м} \quad f_2 = 57,2 \text{кПа} \quad - \quad 11,7 \text{м} \quad f_6 = 67,35 \text{кПа}$$

$$\cdot \quad 6,45 \text{м} \quad f_3 = 59,2 \text{кПа} \quad - \quad 12,95 \text{м} \quad f_7 = 68,62 \text{кПа}$$

$$\cdot \quad 7,7 \text{м} \quad f_4 = 60,2 \text{кПа} \quad - \quad 13,85 \text{м} \quad f_8 = 70,1 \text{кПа}$$

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 7500 \cdot 0,09 + 1,2(53 \cdot 2 + 57,2 \cdot 1,2 + 59,2 \cdot 0,5 + 60,2 \cdot 2,0 + 64,58 \cdot 2,0 + 67,35 \cdot 2 + 68,62 \cdot 0,5 + 70,1 \cdot 1,3)) = 1531,73 \text{кН}$$

Розрахункове навантаження на палю: $N_{cv} = \frac{Fd}{\gamma_k}, \text{де}$

γ_k – коэф. надійності по навантаженню = 1,4

$$N_{cv} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1531,73}{1,4} = 1094 \text{кН}$$

ПФ-1:

$$N = 1,2 \times 450 = 552 \text{кН} \quad N = 552 \text{кН}$$

$$M = 1,2 \times 105 = 126 \text{кН} \quad M = 126 \text{кН}$$

$$Q = 1,2 \times 3,1 = 3,72 \quad Q = 3,2 \text{кН}$$

ПФ-2:

$$N = 1,2 \times 671 = 805,2 \text{кН} \quad N = 805,2 \text{кН}$$

$$M = 1,2 \times 105 = 126 \text{кН} \quad M = 126 \text{кН}$$

$$Q = 1,2 \times 3,1 = 3,72 \text{кН} \quad Q = 3,2 \text{кН}$$

Відстань між палями у палювому фундаменті:

$$a_{ce} = \frac{N_{ce}}{1,1 \times N_n}$$

Крайній фундамент

$$a_{ce} = \frac{1094}{1,1 \times 552} = 1,8 м$$

Середній фундамент

$$a_{ce} = \frac{1094}{1,1 \times 805,2} = 1,24 м$$

Приймаємо оптимальну відстань між палями $a = 1,5 м$.

Палі розміщуються в плані з умовою, що відстань між висячими палями повинне бути не менше $3d$.

Просідання стрічкового пальового фундаменту.

Середній:

$$S = \frac{n(1-v^2)}{\pi E} \delta^0 = \frac{8052(1-0.35^2)}{3.14 \cdot 24500} \cdot 1.1 = 0.1 м = 10 см < 15 см$$

Крайній:

$$S = \frac{n(1-v^2)}{\pi E} \delta^0 = \frac{5520(1-0.35^2)}{3.14 \cdot 24500} \cdot 1.1 = 0.07 м = 7 см < 15 см$$

Просідання стрічкового пальового фундаменту допустиме.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

4.1 Характеристика об'єкта

Споруджуваний об'єкт – 7-ми поверховий житловий будинок із підземним паркінгом, будується в м. Херсон. Являє собою будівлю складної П подібної форми із розмірами в осях 26,77×42,17 метрів.

У конструктивному вирішенні - це будинок із повздовжніми та поперечними несучими цегляними стінами. Будинок має дві внутрішні збірні залізобетонні сходові клітки. Несучими елементами перекриття підвалу являються залізобетонні монолітні балки.

Фундаменти будинку - монолітні залізобетонні палі. Стіни фундаментів – із збірних залізобетонних блоків, на які влаштовується монолітний пояс- цоколь, монолітні балки для збільшення прольоту і проїзду машин. В окремих місцях вони являються несучими елементами.

Стіни зовнішні - цегляні із цегли М 100. Розмірами 250×120×88.

Перекриття - збірні залізобетонні із багатопустотних плит з круглими пустотами Серія 1.141(241)-1.

Перегородки - цегельні. Підлоги в будинку паркетні, лінолеум і керамічна плитка в сан. вузлах.

Вікна – металопластикові із двокамерним склопакетом.

Оздоблення внутрішнє – штукатурка, шпакльовка, фарбування водоемульсійними та масляними фарбами.

Покрівля горищного типу із експлуатуючим горищем, покрита черепицею.

Дверні прорізи фарбуються олійними фарбами або лаком.

Вимощення – підготовку під вимощення виконуємо із щебеню втрамбованого в ґрунт та покриваємо асфальтобетонною сумішшю.

Рельєф місцевості спокійний.

4.2 Підбір монтажних механізмів і визначення їх кількості, підрахунок транспортних засобів

Підбір крана

Спочатку вибираємо мінімальну відстань від рівня стоянки крана до верху стріли :

$$H_{\text{необх}} = h_{\text{пер}} + h_z + h_e + h_c + h_{\text{п}},$$

$$H_{\text{необх}} = 27 + 0,5 + 0,3 + 4,0 + 1,0 = 32,8 \text{ м}$$

де $h_{\text{пер}}$ - перевищення опори монтуемого елемента над рівнем стоянки крана;

h_z - запас по висоті не менш 0,5 м;

h_e - висота елемента в монтуемому положенні;

h_c - висота строповки;

$h_{\text{п}}$ - висота поліспасти в стягнутому положенні.

Приймаємо баштовий кран - КБ-674А

Таблиця 4.1 Технічні характеристики крана

| Модел ь крана | Вантажепід'є мність крана, т | Вилі т, м | Висот а підйому, м |
|---------------|------------------------------|-----------|--------------------|
| КБ- 674А | 12 | 35 | 40 |

Розрахунок потреби транспортних засобів

На будівництві основним видом транспорту є автомобільний. Необхідне число машин N для обумовленого виду вантажу по заданому маршруті визначається по формулі:

$$N = Q_{\text{доб}}(t_n + (2l/V) + t_m) / (q_{\text{факт}} \cdot T_m \cdot kT)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – добовий вантажопотік по даному виді вантажу,

$$Q_{\text{доб}} = Q_p / T_p$$

Q_p – сумарна кількість вантажу даного виду, перевозючого для виконання якої небудь роботи, т;

T_p – тривалість розрахункового періоду споживання даного видувантажу відповідно до календарного плану, дн;

t_n – тривалість навантаження й розвантаження транспортних засобів, годин
 l - відстань перевезення вантажу в один кінець, км;

V - середня швидкість руху транспортних коштів, км/година;

$q_{\text{факт}}$ – фактична маса вантажу, перевезеного на прийнятому виді транспорту, т (перевантаження – не більше 10% від його вантажопідйомності);

t_m – тривалість маневрів автомашини при вантажо – розвантажувальних роботах, година (приймаємо 0,06-0,01 години на 1 рейс);

T_m – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного засобу протягом зміни, годин (приймається при 8-ми годинній робочій зміні – 7,5 годин);

kT – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (приймаємо від 1 до 3 змін);

- на споживання цегли;

$$N = (15,18/10,25) \cdot (0,5 + (2 \cdot 20)/60 + 0,05) / (1 \cdot 7,5 \cdot 2) = 2 \text{ машини}$$

- на споживання бетону;

$$N = (707,23/5) \cdot (0,2 + (2 \cdot 10)/50 + 0,05) / (1 \cdot 7,5 \cdot 2) = 1 \text{ машину}$$

4.2.1 Техніка безпеки при роботі з механізмами

До роботи з машинами і механізмами допускають лише осіб, що пройшли спеціальну підготовку і одержали посвідчення на право керування (або обслуговування) даною машиною. Працюючи біля машини чи механізму, слід суворо додержуватись правил, техніки безпеки, а також знати і виконувати вимоги інструкції з експлуатації машини, яка обов'язково має бути на робочому місці. Працювати на стаціонарних машинах можна лише після міцного закріплення їх на фундаментах. Пересувні машини (розчинонасоси, компресори, розчинозмішувачі тощо) варто встановлювати на рівних майданчиках, після чого закріплювати розтяжками або класти під їхні колеса колодки.

Усі рухомі частини машин і механізмів повинні бути закриті кожухами, а робочий майданчик навколо машини — обгороджений. Перед пуском машини

після монтажу або ремонту слід уважно оглянути її і перевірити, щоб на ній не залишилось запасних частин або монтажного інструменту, які під час роботи

можуть потрапити в її рухомі частини і спричинити аварію. Категорично забороняється залишати працюючу машину без нагляду, а також регулювати або змащувати її під час роботи.

Пускові пристрої (рубильники, магнітні пускачі тощо) до машин, що працюють від електродвигунів, мають бути в спеціальних ящиках, які закриваються на замок. Пробкові запобіжники повинні відповідати певній силі струму.

Корпус електродвигуна слід заземлювати, якщо він працює при напрузі вище 36 В. Проводи і кабелі, що підводять до машини, повинні бути добре ізольовані.

Після закінчення робочого дня, а також у вихідні і святкові дні на території будівництва вимикають і закривають на замки всі пускові пристрої до машин.

Під час роботи з ручним електроінструментом слід додержуватись таких правил техніки безпеки:

- до початку роботи привести в порядок спецодяг;
- уважно оглянути електроінструмент, перевірити ізоляцію проводів і заземлити його корпус;
- під час роботи стежити за справністю проводів, не допускати їх перекручування та перегрівання електродвигуна;
- працюючи у вологих місцях, користуватись гумовими рукавицями і чобітьми (при цьому напруга повинна бути не вище 36 В);
- замінювати будь-які деталі тільки після зупинення інструмента і вимкнення вилки з розетки;
- під час перенесення інструмента тримати його тільки за ручки або корпус;
- не відходити від робочого місця, якщо інструмент увімкнений в електричну мережу;
- працювати з механізованим інструментом на приставних драбинах заборонено.

4.3 Методи виконання основних робіт

4.3.1 Короткий опис виконання основних технологічних процесів

Виконання земляних робіт допускається тільки при наявності затвердженого проекту виконання робіт (ПВР). До складу ПВР на земляні роботи входять: календарний план, технологічна карта на земляні роботи, схема, плани й розрізи земляних споруджень, заходи щодо контролю якості виконання земляних робіт, техніка безпеки.

Вибір комплексу машин для проведення земляних робіт визначається за результатами аналізу таких факторів: рельєфу місцевості гідрогеологічних умов, труднощі по розробці ґрунту, розмірів земляного спорудження й відстані транспортування ґрунту.

У кожному окремому випадку й у моєму проекті основною машиною є екскаватор Э-505, а для планування поверхні - бульдозер Д-271. Планування території ведемо бульдозером з переміщенням ґрунту на будівельному майданчику, глибина зрізання - 0,2м;. Розробка ґрунту II категорії в котловані ведеться екскаватором ємністю ковша 0,65м³, ґрунт вибирається під фундаменти до проектної відмітки.

Залишки після механізованої розробки, допрацьовується вручну.

При ущільненні ґрунту робимо трамбовку пневмотрамбовками ТР-1.

Гідроізоляція повинна виконуватися кваліфікованими робітниками по кресленням ПВР. Обклеювальну гідроізоляцію виконують шляхом рулонного наклеювання на підготовлену й висушену поверхню рулонним матеріалом на мастиці.

Рубероїд наклеюють на холодній мастиці, при цьому товщина приклеючого шару мастики для кожного шару ізоляції повинна складати 1мм.

Після влаштування всіх стін підвалу й отворів, перемичок й плити перекриття, робимо зворотню засипку пазух котловану екскаватором.

Кам'яні роботи повинні виконуватися по технологічним картах з використання передових методів праці, інструмента, інвентарю.

Штукатурні роботи. При оштукатурюванні поверхні потоковим методом весь комплекс операцій, характер і кількість яких залежить від видів штукатурки й штукатурного матеріалу.

Штукатурний процес проходить тільки після добре очищеної від пилу й бруду стін. Штукатурку виконуємо покращену товщиною 15-20мм.

Підлоги. Роботи із влаштування кожного елемента підлоги (покриття, стяжки, гідроізоляції й ін.) варто виконати після закінчення будівельно-монтажних робіт. Залежно від типу підлоги, елементи монтуються по різному В моєму проекті прийняті три типи підлоги: паркетні, керамічні й лінолеум.

Заскління. Столярні вироби, які підлягають засклінню, повинні бути прооліфлені. Прошліфовані й пофарбовані один раз. Фальці перепльотів перед засклінням очищають і покривають оліфою. Між краями скла й бортом фальця потрібно залишити отвір 2мм. Скло в дерев'яних хрестовинах кріпиться за допомогою шпильок і штапиків

Заскління металопластикових вікон, дверей виконується подвійними склопакетами із прошарком повітря в середині, що забезпечує добру звуко і теплоізоляцію .

Фарбування. Фарбування в житловому будинку виконується покращене. Поверхні, які підлягають фарбуванню, повинні бути підготовлені, очищені від пилу, попередньо прошпакльовані, заґрунтовані очищені від жирних плям.

Покрівельні роботи. Покрівельні роботи виконуються потоковим методом, до їхнього виконання потрібно приступити після:

- перевірки правильності виконання основи під покриття;
- забезпечення матеріалами, деталями;
- підготовки механізмів.

4.3.2 Охорона праці під час виконання основних технологічних процесів

Земляні роботи

Виробництво земляних робіт у зоні дії підземних комунікацій варто здійснювати під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра, а в

охоронній зоні кабелів, що перебувають під напругою, або діючого газопроводу, крім того, під спостереженням працівників електро- і газового господарства.

Ґрунт вийнятий із котлованів і траншей, варто розміщати на відстані не менш 0,5м від брівки виїмки.

Розробляти ґрунт у котлованах і траншеях підкопом не допускається.

Валуни й камені, а також відшарування ґрунту, виявлені на укосах, повинні бути вилучені.

Риття котлованів і траншей з вертикальними стінками без кріплень у нескельних і некрижаних ґрунтах вище рівня ґрунтових вод і при відсутності поблизу підземних споруджень допускається на глибину не більше: 1м – у насипних, піщаних і великоуламкових ґрунтах; 1,25м – у супісках; 1,5м – у суглинках і глинах.

При розробці, транспортуванні, розвантаженні, плануванні й ущільненні ґрунту двома й більше самохідними або причіпними машинами (скрепери, грейдери, ковзанки, бульдозери й т.д.) котрі йдуть одна за іншою, відстань між ними повинна бути не менш 10м.

Влаштування фундаментів, забивання палів

Палі дозволяється підтягувати по прямої лінії в межах видимості машиніста копра тільки через відвідний блок, закріплений у основі копра. Підйом палейного молота й палі варто робити послідовно. Одночасний підйом палейного молота й палі не допускається.

При зрізці забивних палів у ґрунт, необхідно передбачати міри, що виключають раптове падіння частини ґрунту, що зрізається.

Влаштування стін

При переміщенні й подачі на робоче місце вантажопідйомними кранами цегли, керамічних каменів і дрібних блоків варто застосовувати піддони, контейнери й вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підйомі.

Рівень кладки після кожного переміщення засобів підмоцнування повинен бути не менш чим на 0,7м вище рівня робочого настилу або перекриття. Якщо буде потреба виробництва кладки нижче цього рівня кладку слід виконувати, застосовуючи запобіжні пояси або спеціальні сітчасті захисні огороження.

Не допускається кладка стін наступного поверху без установки несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також площадок і маршів у сходових клітках. Не допускається кладка стін у положенні стоячи на стіні. При виробництві цегельної кладки, а також при організації будівельного майданчика в цілому необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009. «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». Забороняється залишати матеріали й інструменти на стіні під час перерви. Над входом у сходові клітки встановити козирки.

Забороняється подавати пакет цегли (470шт) на перекриття або підмости, якщо вони не розраховані на навантаження 2,2 т/м².

Забороняється ходити по захисних козирках, використовувати їх як риштування, а також складувати на них матеріали.

Всі ці вимоги з раціональною організацією праці й робочого місця при строгому виконанні техніки безпеки виключають випадки травматизму при виробництві цегельної кладки.

У процесі кладки муляр:

- стежить за справністю ручного інструмента, робочі поверхні якого повинні бути рівними, а дерев'яні ручки щільно насаджені й розклинені;
- працювати в рукавицях;
- рубання й обтесування цегли виконувати в захисних окулярах;
- кладку на рівні перекриття завершує у вигляді уступу (бортика), що піднімається на 150мм над перекриттям яке укладається.

Бетонні й залізобетонні роботи

Опалубку яку застосовують для зведення монолітних конструкцій, необхідно застосувати відповідності із проектом провадження робіт, затвердженому у встановленому порядку.

При установці елементів опалубки в декілька ярусів, кожен наступний ярус варто встановити тільки після закріплення нижнього ярусу.

Заготівля й обробка арматури повинні виконуватися в спеціально призначених для цього й відповідно обладнаних місцях.

При готуванні бетонної суміші з використанням хімічних добавок необхідно прийняти міри для попередження опіків шкіри й ушкодженню очей працюючих.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку, необхідно перевіряти стан опалубки. Виявлені несправності варто негайно усувати. Перед початком укладання бетонної суміші за допомогою віброхобота необхідно перевіряти справність і надійність закріплення всіх ланок віброхобота між собою і до страхуючого канату.

Під час прочищення бетонопроводів стисненим повітрям, робітники не зайняті безпосередньо виконанням цієї операції, повинні бути віддалені від бетонопроводу на відстань не менше 10м.

Оздоблювальні роботи.

При виробництві штукатурних робіт із застосуванням розчино-насосних установок необхідно забезпечити двосторонній зв'язок оператора з машиністом установки.

Малярські суміші варто підготовлювати, як правило, централізовано. При їхній підготовці на будівельному майданчику необхідно використати для даної мети приміщення, обладнані вентиляцією, що не допускають перевищення гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Приміщення повинні бути забезпечені нешкідливими мийними засобами й теплою водою.

У місцях застосування нітрофарб й інших лакофарбових матеріалів і сумішей, що утворюють вибухонебезпечні пари, забороняються дії із застосуванням вогню та іскроутворення. Електропроводка в цих місцях повинна бути забезпечена або виконана у вибухобезпечному виконанні.

4.4 Технологічна карта на влаштування паркетних підлог

Підлоги - це невід'ємна частина приміщень будь-якого призначення, що спричиняє великі обсяги робіт по їх влаштуванню.

На сучасному ринку будівельної продукції з'явилася значна кількість нових матеріалів для влаштування підлог. Кожний з них має свої технологічні особливості.

Вартість матеріалів й оплата праці по влаштуванню підлог займає значний обсяг в загальній вартості опоряджувальних робіт.

Вищевикладені факти спричиняються актуальністю даної роботи.

4.4.1 Загальні положення

Залежно від призначення будівлі, до підлог висувають різні вимоги. У житлових і цивільних будинках вони повинні бути звуконепроникними, добре протистояти експлуатаційним навантаженням, мати високі теплотехнічні й гігієнічні якості. У будинках промислового типу до підлог пред'являють в основному вимоги міцності, вогнестійкості, стійкості стосовно дії хімічних речовин.

Підлоги повинні бути горизонтальними або мати проектний ухил.

До початку робіт з влаштування підлог, на об'єкті повинні бути завершені всі загально-будівельні, санітарно-технічні й електромонтажні роботи. Окремі елементи підлоги (крім покриття) можуть виконуватися на різних етапах будівництва об'єкта за графіком виконання робіт, що передбачає сполучення будівельних процесів, при якому виключається ушкодження раніше виконаної частини або елемента підлоги.

Розробка схем операційного контролю якості робіт із пристроєм підлог повинна здійснюватися відповідно до нормативних допусків при виконанні окремих операцій.

4.4.2 Влаштування збірних основ з гіпсоволокнистих листів

Влаштування будь-яких підлог неможливе без дотримання певних вимог:

- забезпечення нормативної (сумарної) звукоізоляції перекриття в сполученні з підлоговим покриттям;
- практично рівна, без перепадів на стиках, поверхня;

- надійність зчеплення підлогового покриття з підкладкою.

Збірні підкладки підлог із ГВЛ КНАУФ-супер підлога прекрасно зарекомендували себе в технології сухої обробки: перегородки, облицювання й підвісні стелі з обшиванням гіпсокартонними листами (КНАУФ-ГКЛ) і гіпсоволокнистими аркушами (КНАУФ-супер-лист), які добре знайомі переважній більшості будівельників-обробників.

КНАУФ-супер підлога не просто ідеально рівна, тверда стяжка. У сполученні з шаром, що вирівнює, сухим засипанням або іншими ізолюючими матеріалами вони забезпечують те підвищення рівня ізоляції повітряного й ударного шуму, якого бракує цементно-піщаним стяжкам, що влаштовують по стандартних перекриттях.

Компанія «UZIN» (Німеччина) пропонує ряд технологій укладання паркету (у т.ч. по ГВЛ), заснованих на застосуванні адгезійної ґрунтовки «UZIN-PE 317», безводного еластичного клею й рулонного матеріалу («Мультимоль Фліз») з нетканого пресованого поліестерного волокна, зв'язаного штучною смолою, що виконує функції розділюючого шару. Пропонована технологія забезпечує експлуатаційну надійність паркету, покладеного по ГВЛ.

4.4.3 Технологія й організація будівельного процесу

До початку провадження робіт по укладанню паркету по основі з гіпсоволокнистих листів (ГВЛ) KNAUF-супер підлога, повинні бути виконані всі будівельно-монтажні, електротехнічні, санітарно-технічні й покрівельні роботи; випробувана система опалення й водопостачання; закінчені опоряджувальні роботи, пов'язані з мокрими процесами, виконане закління.

Зберігати ГВЛ і паркет необхідно в сухому закритому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 60%, укладаючи їх на рівну основу горизонтальними штабелями.

Влаштування основи підлоги із ГВЛ здійснюється в такій послідовності:

- Влаштування піщаного підстильного шару;
- Укладання ГВЛ;
- Ґрунтування ГВЛ;

- Герметизація швів плит і місць примикання до стін.

Поверхні панелей переkritтя очищають від сміття й залишків розчину металевими шкребками й мітлами. Потім перевіряють рівність поверхні, після чого роблять засипання й розрівнювання піску.

Матеріали на 2 поверх піднімають підйомником ПГС-800, З-447, Т-41; від підйомника до робочого місця матеріали підносять вручну.

Різання ГВЛ роблять по наміченим олівцем лініям – електричним лобзиком і ножівкою.

Зазори між стінами й торцями аркушів зашпаровують мастичним герметиком або гіпсоклеєвою шпаклівкою вручну.

Після укладання ГВЛ їх ґрунтують адгезійною ґрунтовкою UZIN-PE317. Ґрунтування ГВЛ KNAUF-супер підлога здійснюється за допомогою валика.

Потім відбувається процес наклеювання рулонного матеріалу UZIN Multimoll Vlies з нетканого пресованого поліестерного волокна, зв'язаного штучною смолою, що виконує функції розділового шару. Наклеювання виробляється на безводний еластичний клей UZIN-MK73. Після наклейки рулонного матеріалу за допомогою того ж самого клею відбувається процес укладання паркету.

Клей наносять за допомогою спеціального дозуючого шпателя-гребінки, від якого залежить витрата матеріалу і якість кріплення.

Укладання паркету тільки на клей недостатньо для забезпечення необхідної якості. Клей має деякий строк полімеризації, по закінченню якого планки повинні бути рівномірно притиснуті до підлоги. Для цього їх додатково пристрілюють цвяхами. Між паркетною підлогою й стінами на всю товщину порогу паркетної підлоги залишають компенсаційний проміжок 1-1.5 см щілини якого можна заповнити еластичним герметиком. Після укладання паркету його необхідно прошліфувати. Ця операція дозволяє очистити планки від неминучого забруднення під час укладання, нівелювати деформації, що виникли в планках у результаті зміни вологості, а також забезпечити кращу адгезію наступних шарів - ґрунтовки й лаку. Шліфування виконується за допомогою спеціальних шліфувальних машин, на глибину 0.2-0.3 мм.

Наступною операцією є шпаклівка щілин між паркетними планками. Після затвердіння виробляється остання обробка шліфувальною машиною.

Після шпаклівки паркет ґрунтують. Далі здійснюється покриття поверхні лаком. Лак захищає підлогу від впливу вологи й механічних навантажень на стирання.

Рекомендаційний температурно-вологий режим у приміщенні при укладанні паркету – вологість 50-60%, температура 18-25 °С.

Особливу увагу необхідно приділити основі під паркет (згідно ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013). Основа повинна бути міцна, рівна, суха, чиста. Припустиме відхилення від площини – 2 мм на довжині 2м.

4.4.4 Контроль якості робіт

| | |
|--|--|
| 1. Відхилення, що допускають, для паркетних підлог: величина уступу між краями суміжних елементів (після циклювання); | Не допускається |
| 2. Осідання покриття, покладеного на прошарок з бітумної мастики, під зосередженим навантаженням 200 кг (навантаження штампом розміром 30×30 см, яке встановлюється безпосередньо в куті елемента покриття; навантаження діє протягом двох діб при максимальній температурі нагрівання підлоги); | Не більше 1,5 мм; при цьому мастика не повинна виступати зі швів на поверхню підлоги |
| 3. Просвіти (мм) між підлогою й прикладеної до нього двометровою контрольною рейкою | 2 |
| 4. Відсутність зчеплення клепок паркету з нище лежачими елементами підлоги | Не допускається |
| 5. Величини зазорів, що допускають, між окремими елементами паркетної підлоги | 0.3 мм |
| 6. Зменшення товщини, що допускають, паркету при обстругуванні | 1.0 мм |
| 7. Товщина шаруючої мастики | 1.0 мм |

4.4.5 Розрахунок трудовитрат і витрати матеріалів

Визначення витрат матеріалів

Відповідно до завдання площа паркетних підлог - 980.1 м², у т.ч.

на 1 поверсі – 568.4 м²;

на 2 поверсі – 411.7 м².

Таблиця 4.2 Визначення витрат матеріалів

| № | Будівельні конструкції, деталі, напівфабрикати, матеріали й устаткування | Одиниці виміру | Марка | Всього |
|-----|--|----------------|----------------------|--------|
| 1. | Пісок річковий | м ³ | - | 8.22 |
| 2. | Гіпсоволокнисті листи KNAUF-супер підлога | м ² | KNAUF | 483 |
| 3. | Ґрунтовка адгезійна UZIN-PE317 | кг | UZIN-PE317 | 96.4 |
| 4. | Клей UZIN-MK63 | кг | UZIN-MK63 | 241.5 |
| 5. | Рулонний матеріал UZIN-Multimoll Vlies | м ² | UZIN-Multimoll Vlies | 483 |
| 6. | Паркет штучний JUNCKERS | м ² | - | 498 |
| 7. | Шліфувальний папір водостійкий OB-120 | м ² | OB-120 | 10.5 |
| 8. | Цвяхи із плоскою голівкою | т | 1.8x50 мм | 0.07 |
| 9. | Вода технічна | м ³ | - | 0.94 |
| 10. | Плінтус пластиковий | п. м. | пластиковий | 488 |
| 11. | Лак PALLMANN | кг | МЛІ-248 | 193 |
| 12. | Шпаклівка для дерева | кг | UZIN-NC175 | 26.2 |

Таблиця 4.3 Калькуляція трудових витрат

| Обґрунтування норми по ДБН | Роботи | Одиниці виміру | Обсяг робіт | Норма часу на одиницю виміру, люд.-год. | Витрати праці на весь обсяг робіт люд.-дн | Розцінка на од. виміру | Вартість праці на весь обсяг |
|----------------------------|---|--------------------|-------------|---|---|------------------------|------------------------------|
| E27-14-1 | Влаштування піщаного підстильного шару товщ. 10 мм | 100 м ² | 4.83 | 10.5 | 6.3 | 7-35 | 36 |
| E7-19-3 | Влаштування гіпсоволокнистих листів KNAUF-супер підлога, з герметизацією швів | 100 м ² | 4.83 | 11.6 | 7.0 | 6-40 | 31 |
| E13-13-1 | Ґрунтування ГВЛ адгезійною ґрунтовкою UZIN-PE317 | 100 м ² | 4.83 | 2.6 | 1.6 | 1-82 | 8.8 |
| E12-1-3 | Наклеювання розділюючого шару з рулонного матеріалу UZIN-Multimoll | 100 м ² | 4.83 | 6.7 | 4.1 | 4-49 | 21.6 |
| ЕД11-47-1 | Влаштування штучного паркету на клей UZIN-MK73 | 100 м ² | 4.83 | 170 | 103 | 127-00 | 613 |
| E11-15-7 | Шліфування паркету шліф. машинкою | 100 м ² | 4.83 | 7 | 4.2 | 5-53 | 26.7 |
| E11-39-1 | Влаштування плінтусу | 100 м | 4.14 | 8.7 | 4.51 | 6-22 | 25.7 |
| E11-42-1 | Лакування паркету | 100 м ² | 4.83 | 13.2 | 8.0 | 10-44 | 50.4 |
| Разом: | | | | | 138.7 | | 812.89 |

4.4.6 Технологія влаштування підлог зі штучного паркету

Підлоги зі штучного паркету влаштовують із планок (клепок) довжиною 150-400 мм і шириною 30-60 мм, що мають паз і гребінь. Товщина клепок може бути 13, 15, 17, 19, 23 мм. Матеріалом штучного паркету може бути дуб, ясен, бук, сосна, осика, береза й інші породи деревини. Варто мати на увазі, що найбільш міцні й довговічні в експлуатації підлоги із твердих порід дуба, бука, ясена. Клепки із сосни майже у два рази «м'якше», хоча й, у силу наявності в породі смоли, довговічні. Клепки з осики й берези піддаються крутінню, усушкам і набряканню при незначній зміні тепловологісного режиму. Тому такі породи використовують тільки для вузьких прожилок, які надають паркетній підлозі художню виразність.

Паркетні підлоги можуть укладатися на бетонні, цементні або асфальтобетонні підстави, а також на підстави із сумішей, що само вирівнюються, або гіпсоволокнистих аркушів, ДВП, ДСП, фанери. До укладання паркету підстава повинна бути сухою і обезпиленою. Особливо це важливо для підготовок із цементно-піщаних, бетонних й ін. водомістких підстав. Для таких робіт, їх необхідно витримувати 3-4 тижні до укладання паркету. Після цього, як мінімум, підставу потрібно закріпити гідроізоляційною ґрунтовкою, сумісною з клейовою сумішшю.

Після приймання підстави роботи із пристрою чистої підлоги починають із умовної розбивки положення фриза й маякової ялинки.

Потім, по поздовжній середній лінії приміщення натягають шнур і попередньо розкладають клепки для перевірки правильності підбору й регулювання ширини фриза й зазору в стіни.

Маякову ялинку укладають від середини поздовжньої осі приміщення. На невелику ділянку підстави наносять шар спеціальних мастик, що клеять, для паркету, товщиною 0, 5-1 мм. Цими мастиками можуть бути бітумна мастика, клей ПВА, «Бустилат», «Еласт», мастика КМ-3 і цілий ряд мастичних мас закордонного виробництва. Попередня підстава підлоги, як правило, ґрунтується. Необхідність цієї операції передбачається залежно від типу підстави й суміші, яку клеють.

Розрівнявши мастику, що клеється, зубчастим шпателем, відразу ж

укладають клепку так, щоб не менше 80 % її тильної поверхні було покрито мастикою. Ударяючи молотком по торцевій крайці через дерев'яну прокладку, клепку склеюють із раніше покладеною, із зазором не більше 0,3 мм. Крайні ряди клепок обрізають.

Підлоги зі штучного паркету на дерев'яні підстави укладають на цвяхи. Для запобігання скрипу при ходьбі по поверхні підстави розстеляють будівельний папір. Клепки укладають так, щоб їхні гребені щільно ввійшли в шпунти раніше покладених клепок. Краї скріплюють ударами молотка по поздовжньому, а потім по торцевому краю клепки. Потім кожену клепку кріплять до дерев'яної підстави двома 40 - 50 мм цвяхами, що забивають похило в поздовжній і торцевий паз, потім добивачем втоплюють їхнього капелюшка.

Незважаючи на те, що технологія пристрою паркетних підлог існує не одну сотню років, в останні роки вона істотно змінилася й удосконалилася. Насамперед — це нові типи підстав (гіпсоволокнисті аркуші, суміші що само вирівнюються, різного типу регульовані підстави). Більші зміни відбулися і у приладах, устаткуванні й пристосуваннях для проведення робіт. Це лазерні нівеліри й вимірники, електронні вологоміри, кілька типів шліфувальних машин: для грубого, середнього й тонкого шліфувань та ін. Крім того, з'явилася величезна кількість нових клейових і допоміжних сумішей (грунтовки й шпаклівки різних типів). Все це вносить корективи в традиційну технологію виконання робіт.

Сучасна технологія влаштування паркетної підлоги представлена в конструктивно-технологічних схемах (Рис. 4.4.7.3;4.4.7.4) і в ілюстраціях основних операцій, наведених на арк. креслень.

4.5 Календарний план будівництва

4.5.1 Обґрунтування прийнятого графіку виконання робіт

Календарний план розроблений із використанням послідовного, паралельного й потокового методу виробництва БМР при дотриманні вимог виконання робіт, ДБН А3.1.-3-96" Організація будівельного виробництва". Відповідно до календарного плану розрахунковий термін будівництва становить 17 місяців. У відповідності з будівельними нормами ДСТУ Б А.3.1-22:2013

«Визначення тривалості будівництва об'єктів» - нормативний строк будівництва становить 17 місяців.

На основі календарного плану встановлюється загальна тривалість будівництва об'єкту, визначення потреб в трудових і матеріальних ресурсах.

Послідовність і прив'язка робіт, значною мірою визначається конструктивними особливостями будівництва. Сполучення будівельних процесів веде до зменшення тривалості строків будівництва об'єкту. При зведенні будинку необхідно керуватися наступними правилами:

- монтаж конструкцій кожного чергового поверху проводять тільки після повного закріплення всіх збірних конструкцій нижнього поверху;
- внутрішні оздоблювальні роботи можуть вестися якщо над приміщенням існує не менше 6-ти поверхів і не ведеться монтаж конструкцій.
- у дві зміни ведемо роботи при виконанні яких використовуються будівельні машини й механізми.

Складений календарний план складаємо з нормативним строком будівництва об'єкта (якщо необхідно коректуємо).

4.5.2 Визначення техніко-економічних показників

Основними техніко-економічними показниками є результат порівняння з нормативним строком, показники трудомісткості й вироблення на одного робітника. Трудомісткість і виробництво активно характеризують прогресивність календарного плану а також врахованих методів робіт у цілому.

Середня кількість робітників визначається за формулою:

$$N_{cp} = Q/T$$

$$N_{cp} = 7447 / 372 = 20 \text{ чол.}$$

де Q - трудомісткість зведення об'єкту;

T - тривалість будівництва.

Максимальне число робітників:

$$N_{max} = N_{cp} \cdot 2$$

$$N_{max} = 20 \cdot 2 = 40 \text{ чол.}$$

Для зменшення строків будівництва деякі БМР виконуються у дві зміни.

4.6 Будівельний генеральний план

4.6.1 Визначення потреби у воді, електроенергії, парі, стиснутому повітрі

Тимчасове водопостачання

Виробничі потреби водопостачання

Вода витрачається на поливання бетону, штукатурні, малярні роботи, а також для охолодження моторів машин.

Піковий момент водопостачання буде при штукатурних, найбільш вологоємких, роботах:

$$Q_{np} = (1.2 \cdot k_1 \cdot \Sigma P \cdot q_1) / (8.2 \cdot 3600)$$

Де 1.2 - коефіцієнт на невраховані витрати води;

k_1 – годинний коефіцієнт нерівномірності водоспоживання. Для виробничих потреб $k_1 = 1.6$

P - змінний обсяг робіт, для якого споживається вода;

q_1 – норма витрати води на одиниці об'єму робіт.

$$Q_{np} = (1.2 \cdot 1.6) / (8.2 \cdot 3600) \Sigma P q_1 = 0,000065 \Sigma P q_1 \text{ (л/с)}$$

-

Д

ля цегельної кладки $Q_{np} = 0,000065 \Sigma P q_1 = 10 \cdot 230 \cdot 0,000065 = 0,153 \text{ (л/с)}$

-

Д

ля штукатурних робіт $Q_{np} = 0,000065 \Sigma P q_1 = 258 \cdot 6 \cdot 0,000065 = 0,1007 \text{ (л/с)}$

-

Д

ля малярних робіт $Q_{np} = 0,000065 \Sigma P q_1 = 1545 \cdot 0,000065 = 0,16 \text{ (л/с)}$

Господарсько-питні потреби:

$$Q_{госп} = N_p / 3600 ((q_2 \cdot k_2 / 8.2) + (q_3 \cdot k_3))$$

де N_p - число працівників на ділянці;

q_2 – норма, споживання води на 1 чел. у зміну (для площадок з каналізацією 25 л і без каналізації 15л);

k_2 - коефіцієнт нерівномірності водоспоживання на господарські потреби, $= 2,7$

q_3 - норма споживання води на прийом одним робочим душу, $= 30 \text{ л}$;

$k_3 = 0,3 \dots 0,4$ коефіцієнт, що враховує частку працівників, що користуються душем при загальній чисельності 46 робітників

$$Q_{\text{госп}} = 46/3600((25 \cdot 2,7/8,2) + (30 \cdot 0,35)) = 0,68 \text{ л/с}$$

На пожежогасіння.

Для будівельного майданчика я використовую на протипожежні потреби дві гілки по 2,5 л/с

$$Q_{\text{пож}} = 2,5 \cdot 2 = 5 \text{ л/сек.}$$

Необхідний діаметр трубопроводу при швидкості води в трубах $V = 1,7 \text{ л/сек}$

$$D = 35,69 \sqrt{Q_{\text{заг}}/V} = 35,69 \times \sqrt{6,15/1,7} = 69,97$$

де V - швидкість руху води по трубі (для тимчасового водопостачання приймається $V = 1,5 \dots 2 \text{ м/с}$).

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}} = 5 + 0,68 + 0,478 = 6,15$$

Приймаємо діаметр 100мм. Розвідну мережу тимчасового водопостачання проектуємо після того як на будгенплані будуть розміщені всі споживачі води. Мережа пожежного водопроводу - кільцева. Пожежні гідранти розташовуємо на відстані до 50 м один від одного. Відстань від гідрантів повинна бути не менш 5 м, а від краю дороги - не більше 2м.

Тимчасове електропостачання.

Проектування тимчасового енергопостачання об'єкта будівництва виконується в такому порядку:

- встановлюються основні споживачі електроенергії;
- підраховується необхідна потужність по всіх споживачах;
- визначається джерело електроенергії;
- підбирається понижуючий трансформатор і розміщується на будгенплані;
- проектується тимчасова електромережа.

Джерелом електроенергії є тимчасова електропроводка від міської мережі: $P = 1,1(\Sigma(P_c \cdot k_1/\cos\phi) + \Sigma(P_t \cdot k_2/\cos\phi) + \Sigma P_{\text{во}} \cdot k_3 + \Sigma P_{\text{зо}}$,

де 1,1 - коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі;

$\cos\phi$ - коефіцієнт потужності для силових і технологічних навантажень;

k_1 - k_2 - k_3 - коефіцієнти попиту, що залежать від числа споживачів;

P_c - потужність силових споживачів, кВт;

P_T - потужність для технологічних потреб, кВт;

$P_{во}$ - потужність пристрою внутрішнього освітлення, кВт;

$P_{зо}$ - потужність пристрою зовнішнього освітлення, кВт.

Таблиця 4.4 Потужності розрахуємо в табличній формі.

| № | Найменування споживача | Од. вим. | К-ть од.вим | МПот узн. на один, кВт | Пот. всіх потреб, кВт | Коеф. потреби | Коеф. Потужн. $\cos\phi$ | Потрібна потужн, кВт |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------|----------------------|
| I. Силові споживачі | | | | | | | | |
| 1. | Підйомник | шт. | 1 | 2,5 | 2,5 | 0,15 | 0,5 | 4,5 |
| | Разом: | | | | | | | 4,5 |
| II. Технологічні споживачі | | | | | | | | |
| 2 | Зварювальні трансформатори | шт. | 2 | 15,6 | 31,2 | 0,35 | 0,53 | 20,61 |
| 3 | Штукатурна станція | шт. | 1 | 8 | 8 | 0,5 | 0,6 | 6,97 |
| 4 | Баштовий кран | шт | 1 | | 45 | 0,2 | 0,5 | 18 |
| III. Внутрішнє освітлення | | | | | | | | |
| 5 | Побутові й конторські приміщень. | м ² | 139,8 | 0. 015 | 2,097 | 0,8 | 1 | 1,67 |
| 6 | Закриті склади | м ² | 34 | 0. 015 | 0,51 | 0,8 | 1 | 0,408 |
| IV. Зовнішнє висвітлення | | | | | | | | |
| 7 | Освітлення території | м ² | 4000 | 0,004 | 16 | 1 | 1 | 16 |
| 8 | Місце провадження робіт | м ² | 258 | 0. 0015 | 0,387 | 1 | 1 | 0,381 |
| 9 | Охоронне | м. п. | 179 | 0,0015 | 0,268 | 1 | 1 | 0,268 |
| | Разом: | | | | | | | 68,87 |

$$P=1,1(68,87) = 75,69\text{квт}$$

Приймаємо комплектну трансформаторну підстанцію КТП-100.

4.6.2 Опис будгенплану

Будгенплан є важливим документом проекту виконання робіт. Він являє собою план будівельного майданчика на якому крім проєктованих та існуючих будинків, показане розміщення тимчасових будинків і споруджень і т.д.

Будгенплан розроблений на період зведення надземної частини будинку та ув'язаний з календарним планом. Будівельна ситуація на будмайданчику запроектована з урахуванням стиснутих умов, створюваних наявністю існуючих будинків й обмежених розмірів, відведеної території під будівництво.

Для зведення несучих конструкцій будинку запроектований об'єктний будгенплан на стадії монтажу несучих конструкцій із урахуванням вимог [ДБН А.3.2-2-2009. «Охорона праці і промислова безпека в будівництві»](#), ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва».

Рішенням будгенплану передбачена зона безпеки для робітників при зведенні будівлі. Для цього зазначені осі руху крана, робоча зона, небезпечна зона, монтажна зона, які позначені попереджувальними знаками. Будгенплан розроблений з метою рішення питань раціонального використання будівельного майданчика для розміщення складів, адміністративно-побутових приміщень, розміщення тимчасових доріг, мереж водопроводу, каналізації й енергопостачання.

На будгенплані показані: розміщення підйомно – транспортних запособів; внутрішньо майданчикові дороги; небезпечні зони й зони роботи вантажопід'ємного крану; розміщення відкритих і закритих складів; схема енерго- і водопостачання; розміщення приміщень для відпочинку робітників; контори виконробів.

Для забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов роботи запроектовані тимчасові споруди, які розміщені за межами небезпечної зони роботи крана.

Тимчасові дороги проєктуються таким чином, щоб забезпечити проїзд транспортних засобів до складів і відкритих площадок.

На будгенплані показані виїзди, напрямки руху, радіуси заокруглення доріг. Ширина транспортних доріг прийнята 3,5м. Радіус заокруглення прийнятий 12м. Конструкція дороги - ущільнений ґрунт основи, покриття зі щебеню. Для

забезпечення безпечного руху автотранспорту на проміжках доріг, які проходять по небезпечній зоні роботи крану, встановлюються попереджувальні знаки з відповідними написами.

На будівельному майданчику запроектовані мережі: електричні й водопровідні.

Електроенергія на будівельному майданчику використовується на забезпечення силових установок; внутрішнє освітлення санітарно-побутових та інших тимчасових споруд, на зовнішнє освітлення будівельного майданчика й фронту робіт. Будівельний майданчик підключається до існуючої мережі електропередач.

Вода на будівельному майданчику використовується на виробничі, технологічні й санітарно-побутові потреби. Підключення мережі водопостачання прийнято до існуючих мереж місцевого водопроводу. На будівельному майданчику до тимчасових мереж водопроводу підключені душова, для виробничих потреб, передбачені водозабірні стовпчики.

Пожежогасіння йде від існуючого гідранта. Територія будівельного майданчика захищається парканом, який задовільняє вимоги ДЕРЖСТАНДАРТ 23407-88 «Зони потенційно діючих небезпечних виробництв».

РОЗДІЛ 5

НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ

5.1 Мета та задачі досліджень

Метою даної роботи є дослідження монолітного залізобетонного каркасу житлової будівлі з використанням методу скінченних елементів.

Для досягнення поставленої **мети** передбачено вирішити наступні **задачі**:

- проаналізувати навантаження, що діють на монолітний залізобетонний каркас житлової будівлі та визначитись із розрахунковою схемою і конструкцією основних несучих елементів;
- розробити скінченноелементу модель монолітного залізобетонного каркасу будівлі;
- виконати моделювання роботи монолітного залізобетонного каркасу будівлі при найнесприятливіших комбінаціях зовнішніх навантажень;
- проаналізувати отримані дані та запроектувати основні несучі конструкції монолітного залізобетонного каркасу житлової будівлі.

Об'єкт досліджень: монолітний залізобетонний каркас житлової будівлі.

Предмет досліджень: несуча здатність монолітного залізобетонного каркасу житлової будівлі.

5.2 Особливості застосування методу скінченних елементів

Метод скінченних елементів (МСЕ) виник як один з засобів дослідження різних конструкцій. На теперішній час він широко розповсюджений та визнаний як загальний метод вирішення широкого кола задач в різних галузях техніки. Суть МСЕ полягає в апроксимації суцільного середовища з нескінченно великим числом ступенів вільності сукупністю підобластей (або елементів), що мають скінченне число ступенів вільності. Між цими елементами встановлюється взаємозв'язок. Визнання методу пояснюється простотою його фізичного тлумачення та математичної форми. Щодо задач будівельної механіки найбільше поширення мають співвідношення МСЕ у формі переміщень. У межах кожного елемента

задаються функції, так звані функції форми, які визначають переміщення у внутрішній області елемента по переміщенням у вузлах. Вузли - це точки, де сполучаються скінченні елементи. Невідомими МСЕ є можливі і незалежні переміщення вузлів скінченно-елементної моделі (СЕМ). Таким чином, СЕМ конструкції являє собою систему закріплених вузлів. Додаткові в'язі ставляться у напрямку можливих переміщень вузлів, підкреслюючи цим самим їх незалежність. По своїй суті СЕМ конструкції аналогічна основній системі класичного методу переміщень, який застосовується при розрахунку стержневих систем. Для досягнення прийнятливої точності результатів розрахунків за МСЕ доводиться зменшувати розміри елементів, збільшуючи цим самим точність апроксимації геометричних характеристик і функцій переміщень в межах скінченного елемента. СЕМ складних конструкцій досягають сотень і навіть мільйонів ступенів вільності, а тому МСЕ є машинно-орієнтованим методом, реалізація якого можлива тільки засобами комп'ютерної техніки. Для застосування МСЕ на практиці необхідно володіти не тільки теорією, щодо задач механіки, а також і знаннями в області програмування.

Співвідношення МСЕ найчастіше будуються на базі варіаційних принципів механіки, в основі яких закладені два фундаментальних скаляра - потенціальна і кінетична енергія пружної конструкції. Визначення цих скалярів не залежить від обраної системи координат, що дозволяє записувати співвідношення МСЕ в інваріантній формі.

Для забезпечення зручності програмування співвідношення МСЕ записуються в компактній матричній, або тензорній формі.

На сьогодні МСЕ досить повно математично обґрунтований і створені високоефективні програмні продукти, які весь час вдосконалюються разом із засобами програмування [44, 45, 46].

Технічний прогрес, особливо в області обчислювальної техніки, суттєво змінив погляди на постановку і розв'язання інженерних задач. Побудова розрахункової моделі тісно пов'язана з процесом обчислень і розділити ці два етапи на шляху отримання практичних результатів майже неможливо.

Широке застосування МСЕ в інженерній практиці сприяло застосуванню його для розрахунку та проектування будівельних конструкцій. МСЕ надає

способи побудови математичної моделі явища, яке досліджується, виходячи з його фізичної суті. Враховуючи ці особливості методу можна вважати доцільним застосовувати його для проектування будівельних конструкцій.

Перші підручники щодо МСЕ були написані досить складно [47], що спонукало створенню навчальних програм і методик викладання МСЕ студентам у доступній і в той же час строгій формі. Значна робота в цьому напрямку виконана на кафедрі будівельної механіки КНУБА, де окрім фундаментальних підручників і навчально-методичних посібників створено Програмний комплекс АСИСТЕНТ, апробований на міжнародних і республіканських з'їздах, конференціях і семінарах. Комплекс надає можливість перевірити знання студентів в інтерактивному режимі і сприяє розвитку навичок роботи з програмними продуктами при розв'язанні практичних задач.

На сьогодні коло проблем, які можна розв'язувати за допомогою МСЕ практично необмежене.

5.3 Моделювання монолітного залізобетонного каркасу будівлі з використанням методу скінченних елементів

В даній дипломній роботі розрахунок залізобетонних елементів будівлі був виконаний за допомогою програмного комплексу автоматичного проектування залізобетонних конструкцій багатопверхових будівель ПК ЛПРА. Розроблена ННІАСС Київ, Україна.

При розрахунку були використані такі інформаційні системи ПК ЛПРА: ЛПР-ВИЗОР.

Створення розрахункової схеми виконано у системі ЛПР- ВИЗОР , проведено формування кінцево-елементної моделі об'єкту, що розраховувався.

Зроблений детальний візуальний аналіз й коректування створеної моделі.

Задані фізико-механічні властивості матеріалів, зв'язків, різноманітних навантажень, характеристик різних динамічних впливів, а також взаємозв'язків між завантаженнями при визначенні їх найнебезпечніших сполучень.

У даному розрахунку створено скінечно-елементну модель будівлі із густотою сітки 0.5×0.5 м. Реалізовано 5 видів завантажень, за допомогою яких

програмно забезпечується їх коректний логічний взаємозв'язок. Кожному з видів завантаження привласнений номер:

- 1- постійне;
- 2 - тимчасове тривале;
- 3- короткочасне;
- 4-вітрове статичне при обліку пульсації вітру.
- 5- сейсмічне.

Виконаний статичний розрахунок схеми по даним навантаженням.

5.3.1 АРМУВАННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

У системі ЛІРА-АРМ виконаний підбір арматури і конструювання залізобетонних стержневих елементів. Перевірка й конструювання перерізу виконується відповідно до вимог норм СНиП 2.03.01-84. Вихідними даними для роботи системи є файл, підготовлений у ЛІР-ВИЗОР, що містить зусилля в заданих перетинах і РСУ. При розрахунку використано модуль «стержень».

За результатами розрахунку за допомогою підсистем «балка, колона» сформовані креслення балок і колон, і створено dxf- файли креслень.

В таблиці 5.1 виконано збір навантаження на перекриття житлової будівлі, що було закладено в розрахункову модель.

Далі в розрахунок приймаємо розрахункове навантаження 4Кн/м^2 .

Таблиця 5.1 Навантаження на перекриття житлового будинку

| <i>Вид навантаження</i> | <i>Характеристичне навантаження</i> | <i>Коефіцієнт надійності по навантаженню γ_f</i> | <i>Граничне навантаження, Н/м^2</i> |
|---|-------------------------------------|--|---|
| <i>Постійне: -Від плиточної підлоги, товщиною $t=0.015$ м, щільністю $\rho=2000$ кг/м^3</i> | <i>300</i> | <i>1,1</i> | <i>330</i> |

| | | | |
|--|------------|-----|----------|
| -від шару цементного розчину $t=0,02\text{м}$, $\rho=2000\text{кг/м}^3$ від | 400 | 1,3 | 520 |
| | 450 | 1,3 | 590 |
| Разом | $g_n=1150$ | - | $g=1440$ |
| Тимчасове: Тривале, p_{ld} | 1400 | 1.2 | 1680 |
| Короткочасне, p_{ld} | 400 | 1.2 | 480 |
| Разом | $p_n=2950$ | - | 4000 |

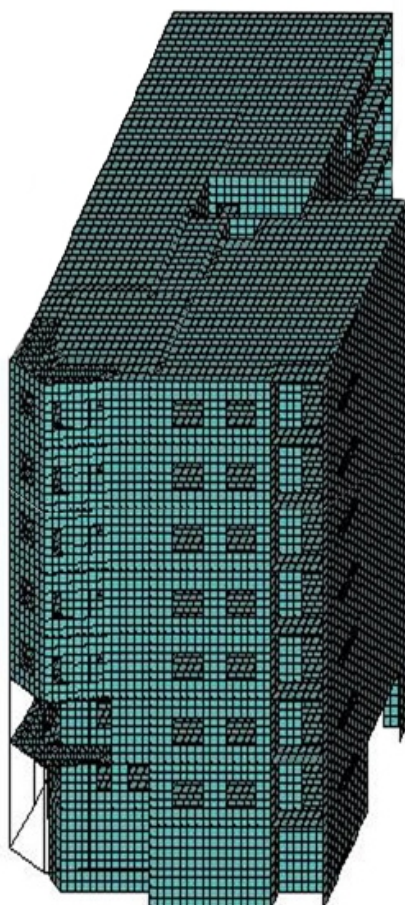


Рис. 5.1 Розрахункова схема

Завантаження 2

Корисне та тривале навантаження

Одиниці виміру : кН/м^2

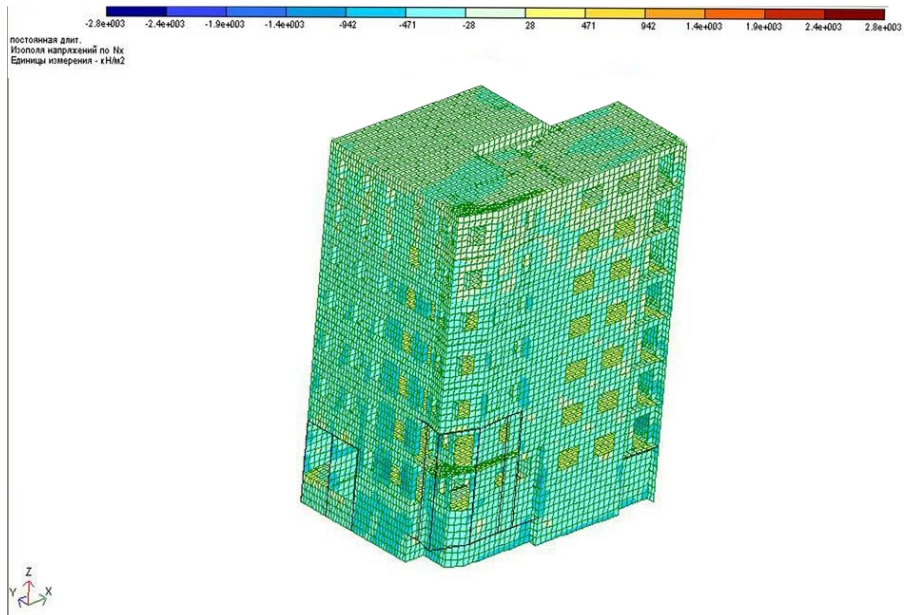


Рис. 5.2 Изопола напряжений N_x

Завантаження №2

Одиниці виміру кН/м^2

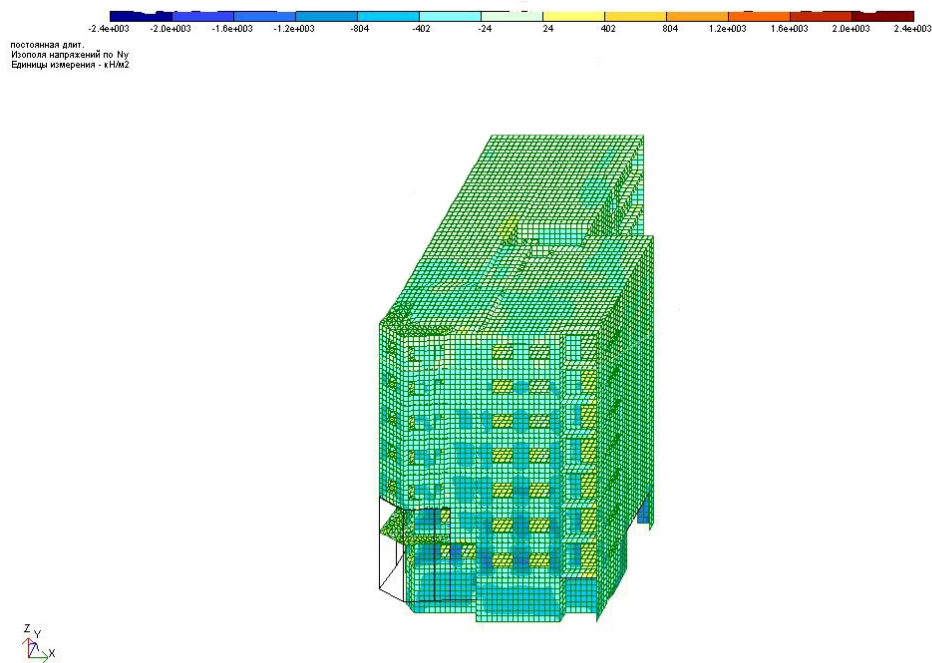


Рис. 5.3 Изопола напряжений по N_y
№ завантаження 2 постійне і довготривале

Одиниці виміру кН

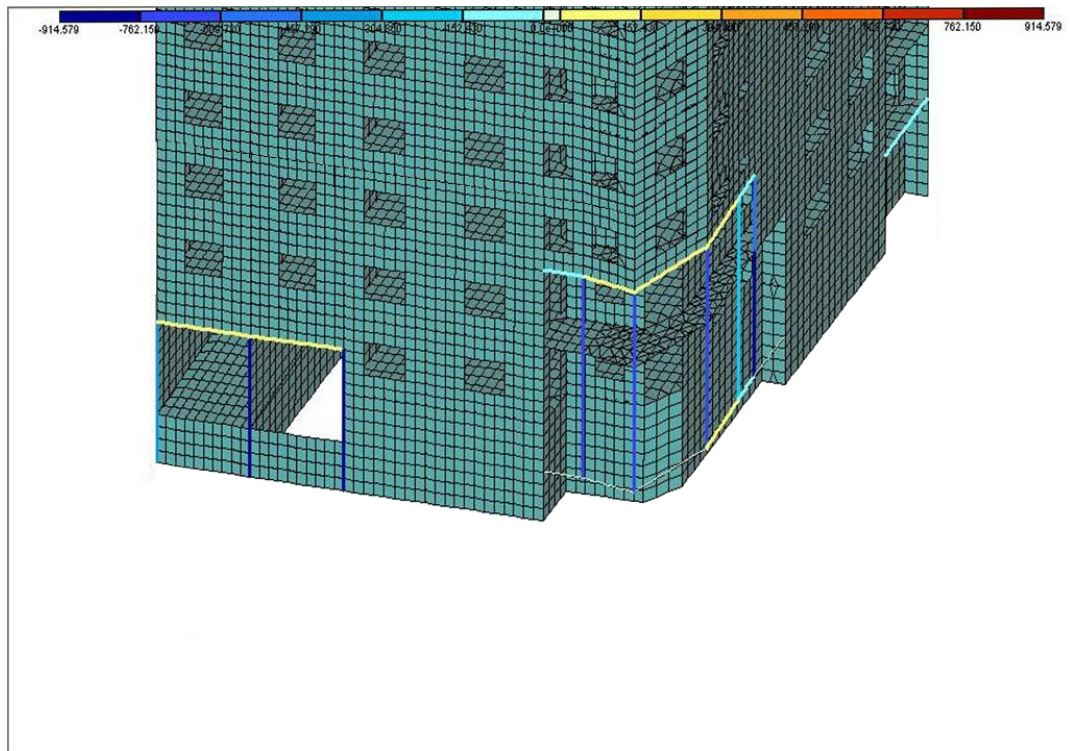
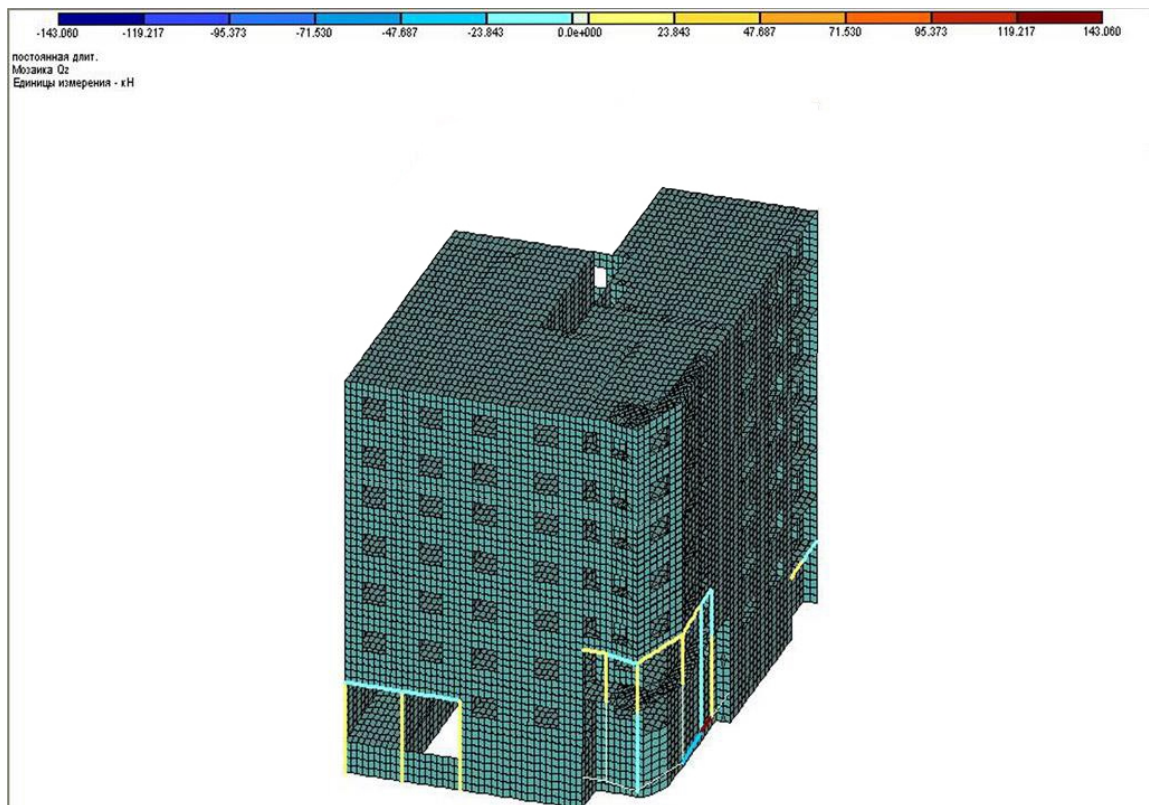


Рис. 5.4 Мозаїка навантажень на елементи N



*Рис. 5.5 Мозаїка поперечних сил Qz на елементи
(одиниці виміру кН)*

Завантаження 2

(постійне та довготривале)

Одиниці виміру : мм

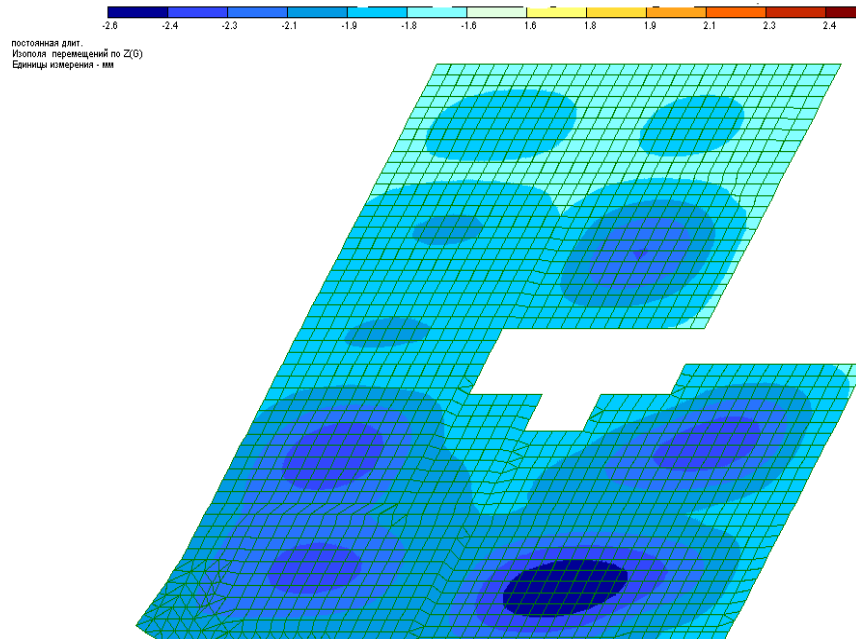


Рис. 5.6 Ізополя переміщень по осі z (плита перекриття)

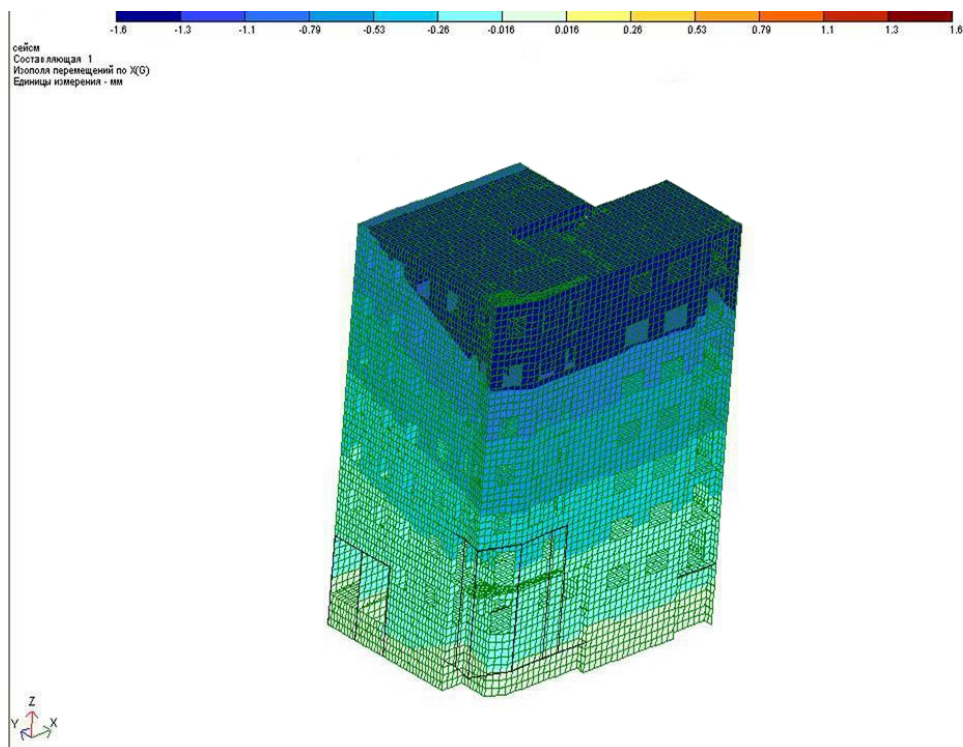


Рис. 5.7 Ізополя переміщень по осі x (дія сейсміки)

Одиниці виміру: мм

Сейсміка

Одиниці виміру- мм

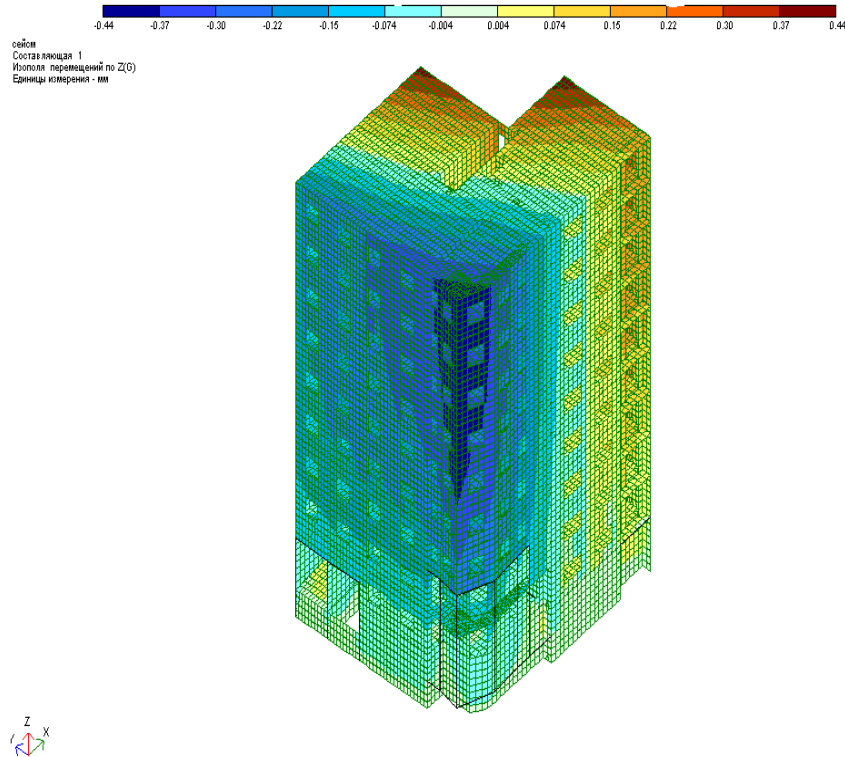


Рис. 5.8 Изополю переміщення по z

Таблиця жорсткості

| Тип жорсткості | Имя | Параметры (сечения-(см) жорсткості-(кН,м) расп.вес-(тс,дм)) |
|----------------|---------------|---|
| 1 | Пластина Н 51 | $E=8e+006, V=0.25, H=51, Ro=1.6$ |
| 2 | Кольцо 60 X 0 | $Ro=2.5, E=3e+007, GF=0$ $D=60, d=0$ $EF=8.48189e+006, EIy=190842$ $EIz=1.91e+005, GIk=1.62e+005$ $Y1=0.075, Y2=0.075, Z1=0.075, Z2=0.075$ |
| 3 | Пластина Н 22 | $E=3e+007, V=0.2, H=22, Ro=2.5$ |
| 4 | Брус 40 X 40 | $Ro=2.6, E=3e+007, GF=0$ $B=40, H=40$ $EF=4.79977e+006, EIy=63996.9$ $EIz=6.4e+004, GIk=4.48e+004$ $Y1=0.0667, Y2=0.0667, Z1=0.0667, Z2=0.0667$ |
| 5 | Пластина Н 60 | $E=2.5e+007, V=0.25, H=60, Ro=2.5$ |
| 6 | Брус 60 X 60 | $Ro=2.6, E=3e+007, GF=0$ $B=60, H=50$ $EF=8.99956e+006, EIy=187491$ $EIz=2.7e+005, GIk=1.61e+005$ $Y1=0.1, Y2=0.1, Z1=0.0833, Z2=0.0833$ |
| 7 | Брус 60 X 80 | $Ro=2.5, E=3e+007, GF=0$ $B=60, H=120$ $EF=2.1599e+007, EIy=2.59187e+006$ $EIz=6.48e+005, GIk=7.63e+005$ |

| |
|---|
| |
| 8 |
| |
| |
| |
| |
| |

Брус 90 X 60

$$Y1=0.1, Y2=0.1, Z1=0.2, Z2=0.2$$

$$Ro=2.5, E=3e+007, GF=1$$

$$B=90, H=60$$

$$EF=1.61992e+007, EIy=485976$$

$$EIz=1.09e+006, GIk=4.95e+005$$

$$GFy=5.62e+006, GFz=5.62e+006$$

$$Y1=0.15, Y2=0.15, Z1=0.1, Z2=0.1$$

5.3.2 Армування монолітного ригеля МР-1

ЛИРА (АРМИРОВАНИЕ) V.9.0 KIEV (COPYRIGHT)
РАЗВЕРНУТЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Документ 0.

| | |
|-----------------|---|
| Ссылка на док 9 | 1 : 42662 - 42663 ; 2 : 8214 41846 ; |
| Ссылка на док 3 | 1 : 8214 41846 ; 2 : 42662 - 42663 ; |
| Ссылка на док10 | 1 : 8214 41846 42662 - 42663 ; |
| Ссылка на док11 | 1 : 8214 41846 42662 - 42663 ; |

Документ 9. Общие характеристики

| Номер строки | Модуль армирования | Расч. по II сост. | Расстояние к ц.т. Арматуры | | | Расчетные длины | | Констр. характ. стержня | Статическая опред. | Тип армирования | Расчетная длина =0 коэфф.=1 |
|--------------|--------------------|-------------------|----------------------------|----|----|-----------------|-----|-------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| | | | A1 | A2 | A3 | Y | Z | | | | |
| 1 | 9 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0.7 | 0.7 | 13 | 0 | 3 | 1 |
| 2 | 9 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0.7 | 0.7 | 3 | 0 | 0 | 1 |

Документ 3. Сечение.

| Номер строки | Тип сечения | Размеры (сечение стержней-см, толщина плиты(b)-м) | | | | | |
|--------------|-------------|---|-------|----|----|----|----|
| | | b(D) | h(D1) | b1 | h1 | b2 | h2 |
| 1 | S6 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | S0 | 60 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Документ 10. Бетон.

| Номер строки | Класс бетона | Вид бетона | Марка легк. твер. | Кoeffиц. услов. работы | | Случайный экцентр. | | Условия эксплуатации | Ширина раскрытия трещин | |
|--------------|--------------|------------|-------------------|------------------------|-----|--------------------|----|----------------------|-------------------------|---------|
| | | | | KP1 | KP2 | EY | EZ | | Крат/мм | Длит/мм |
| 1 | B30 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0.5 | 30 | 30 | 0.4 | 0.3 |

Документ 11. Арматура.

| Номер Строки | Продольная арматура | | Попер. арматура | Кoeffиц. работы арматур | Кoeffициент учета сейсмички | | Предельно допустимый диаметр арматуры (мм) |
|--------------|---------------------|------|-----------------|-------------------------|-----------------------------|------|--|
| | по X | по Y | | | MKP1 | MKP2 | |
| 1 | A3 | A3 | A1 | 1 | 1.1 | 1.2 | 40 |

Характеристики бетону і арматури

БЕТОН

Класс бетона: B30

Начальный модуль упругости, т/(м·м): $E_b = 3310000.0$

Расчетное сопротивление осевому сжатию, т/(м·м): $R_b = 1730.0$

Расчетное сопротивление осевому растяжению, т/(м·м): $R_{bt} = 122.0$

Нормативное сопротивление осевому сжатию, т/(м·м): $R_{bn} = 2240.0$

Нормативное сопротивление осевому растяжению, т/(м·м): $R_{btn} = 184.0$

Потери предварительного напряжения арматуры от усадки бетона, т/(м·м): 3931.0

АРМАТУРА

Класс арматуры: *A3*

Модуль упругости, т/(м·м): $E_s = 20000000.0$

Расчетное сопротивление растяжению продольной арматуры, т/(м·м):

$R_s = 37500.0$

Расчетное сопротивление растяжению поперечной арматуры, т/(м·м):

$R_{sw} = 30000.0$

Расчетное сопротивление сжатию, т/(м·м): $R_{sc} = 37500.0$

Нормативное сопротивление растяжению, т/(м·м): $R_{s,ser} = 40000.0$

Класс арматуры: *A1*

Модуль упругости, т/(м·м): $E_s = 21000000.0$

Расчетное сопротивление растяжению продольной арматуры, т/(м·м):

$R_s = 23000.0$

Расчетное сопротивление растяжению поперечной арматуры, т/(м·м):

$R_{sw} = 18000.0$

Расчетное сопротивление сжатию, т/(м·м): $R_{sc} = 23000.0$

Нормативное сопротивление растяжению, т/(м·м): $R_{s,ser} = 24000.0$

Армування елементів

Ригель МР-1

ЛИРА версия 9.0(Армирование)

| 05/19/15 | | DDDD | | | | - 1 - |
|------------------|--------|-------------------------------|--|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| Э Л Е М | С | ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА | | ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА | | ШИРИНА РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИН (мм) |
| | Е Н | Угловая (см ²) | У граней сечения (см ²) | ASW1 (см ²) | ASW2 (см ²) | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|------|------|------|------|------|--|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 3 C | 1.49 | 1.49 | 1.49 | 1.49 | 1.29 | 1.29 | | | 0.19 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.27 | 0.27 |
| | | 0.98 | 0.98 | 0.84 | 0.84 | 0.29 | | | | 0.09 | | | | | | | | |
| | 3 H | 1.49 | 1.49 | 0.78 | 0.78 | 1.29 | | | | 0.13 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.28 | 0.28 |
| | | 0.98 | 0.98 | 0.78 | 0.78 | 0.29 | | | | 0.08 | | | | | | | | |
| | 4 C | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.07 | 1.07 | | | 0.19 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.23 | 0.23 |
| | | 1.09 | 1.09 | 1.06 | 1.06 | 0.06 | | | | 0.10 | | | | | | | | |
| | 4 H | 1.41 | 1.41 | 0.69 | 0.69 | 1.44 | | | | 0.13 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.30 | 0.30 |
| | | 0.91 | 0.91 | 0.69 | 0.69 | 0.43 | | | | 0.08 | | | | | | | | |
| | 5 C | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.45 | 1.45 | | | 0.19 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.30 | 0.30 |
| | | 0.90 | 0.90 | 0.68 | 0.68 | 0.44 | | | | 0.08 | | | | | | | | |
| | 5 H | 1.41 | 1.41 | 0.68 | 0.68 | 1.45 | | | | 0.13 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.30 | 0.30 |
| | | 0.90 | 0.90 | 0.68 | 0.68 | 0.44 | | | | 0.08 | | | | | | | | |
| | 6 C | 1.40 | 1.40 | 1.40 | 1.40 | 1.46 | 1.46 | | | 0.19 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.24 | 0.24 |
| | | 0.90 | 0.90 | 0.68 | 0.68 | 0.45 | | | | 0.08 | | | | | | | | |
| | 6 H | 1.40 | 1.40 | 1.18 | 1.18 | 1.46 | 1.01 | | | 0.17 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.24 | 0.24 |
| | | 0.90 | 0.90 | 0.68 | 0.68 | 0.45 | | | | 0.08 | | | | | | | | |
| | 7 C | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 1.18 | 1.01 | 1.01 | | | 0.15 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.31 | 0.31 |
| | | 0.90 | 0.90 | 0.68 | 0.68 | 0.44 | | | | 0.08 | | | | | | | | |
| | 7 H | 0.90 | 0.90 | 1.18 | 1.18 | 0.44 | 1.01 | | | 0.12 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.31 | 0.31 |
| | | 0.90 | 0.90 | 0.68 | 0.68 | 0.44 | | | | 0.08 | | | | | | | | |
| | 8 C | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.41 | 1.44 | 1.44 | | | 0.19 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.30 | 0.30 |
| | | 0.69 | 0.69 | 0.91 | 0.91 | | 0.44 | | | 0.08 | | | | | | | | |
| | 8 H | 0.69 | 0.69 | 1.41 | 1.41 | | 1.44 | | | 0.13 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.30 | 0.30 |
| | | 0.69 | 0.69 | 0.91 | 0.91 | | 0.44 | | | 0.08 | | | | | | | | |

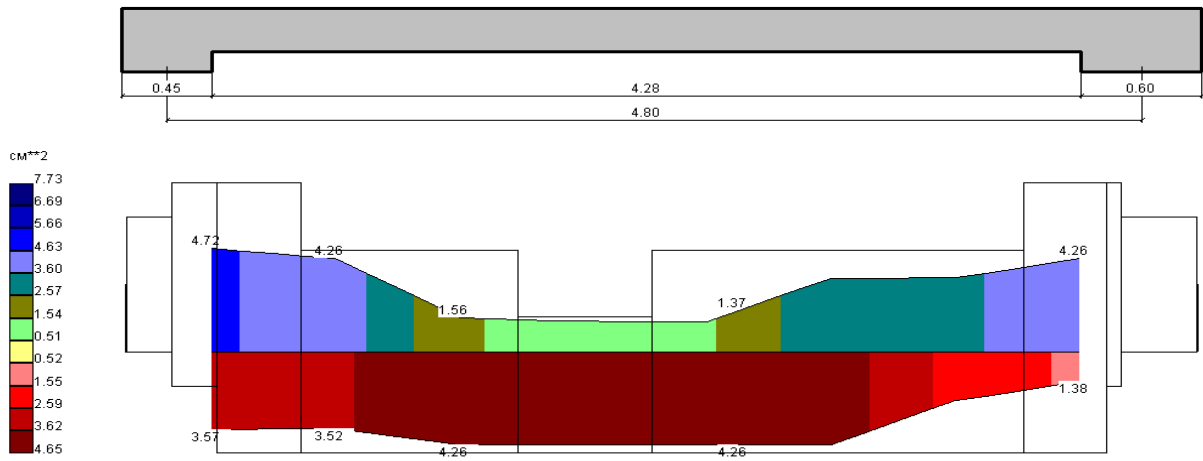


Рис. 5.9 Енюра матеріалів

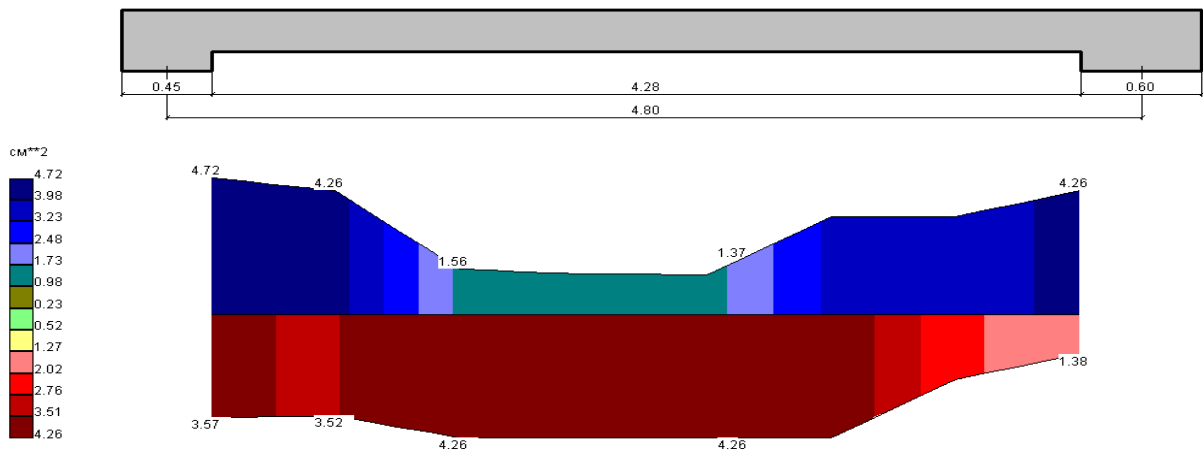


Рис. 5.10 Енюра розрахункового армування

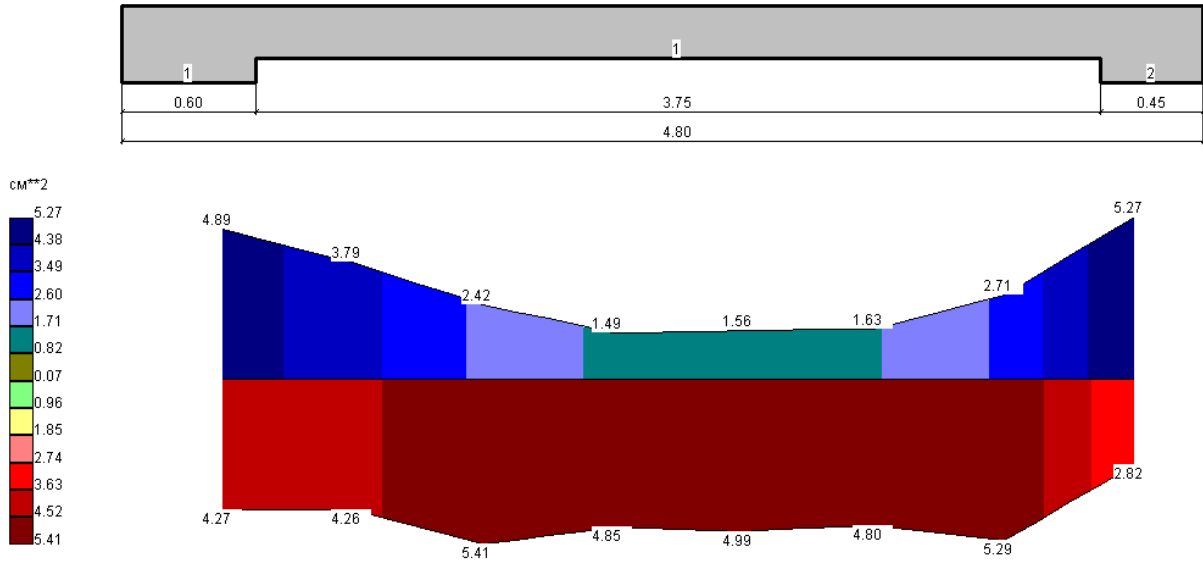


Рис. 5.11 Епюра розрахункового армування

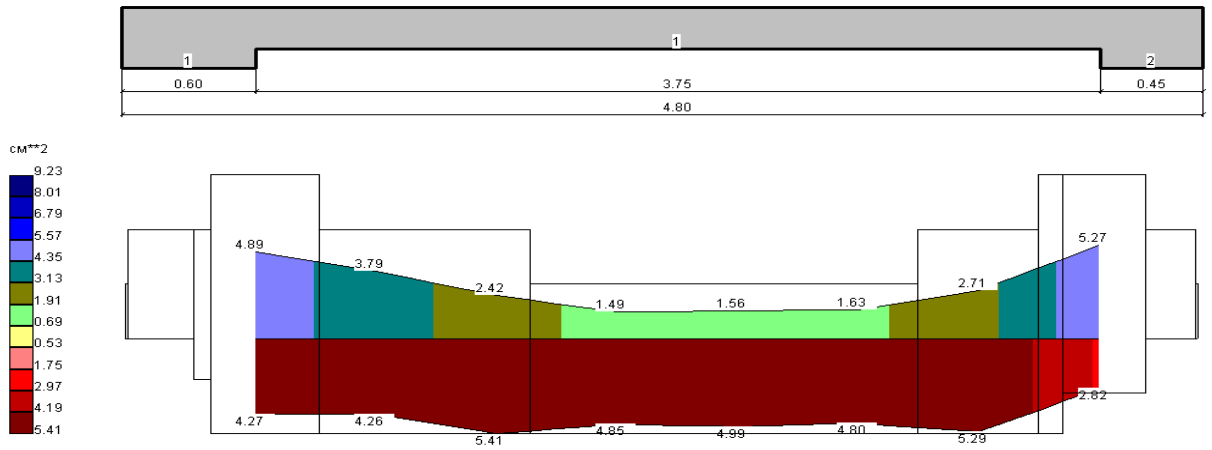


Рис. 5.12 Епюра розрахункового армування

5.3.3 Армування стійок рами

Вихідні дані

ЛИРА (АРМИРОВАНИЕ) V.9.0 KIEV (COPYRIGHT)

РАЗВЕРНУТЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Документ 0.

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Ссылка на док 9 | 1 : 42660 - 42661 42664 |
| Ссылка на док 3 | 1 : 42660 |
| | 2 : 42661 42664 |
| Ссылка на док10 | 1 : 42660 - 42661 42664 ; |
| Ссылка на док11 | 1 : 42660 - 42661 42664 |

Документ 9. Общие характеристики

| Номер строки | Модуль армирования | Расч. по II сост. | Расстояние к ц.т. Арматуры | | | Расчетные длины | | Констр. характ. стержня | Статическая опред. | Тип армирования | Расчетная длина =0 коэфф.=1 |
|--------------|--------------------|-------------------|----------------------------|----|----|-----------------|-----|-------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| | | | A1 | A2 | A3 | Y | Z | | | | |
| 1 | 9 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0.7 | 0.7 | 3 | 0 | 0 | 1 |

Документ 3. Сечение.

| Номер строки | Тип сечения | Размеры (сечение стержней-см, толщина плиты(b)-м) | | | | | |
|--------------|-------------|---|-------|----|----|----|----|
| | | b(D) | h(D1) | b1 | h1 | b2 | h2 |
| 1 | S0 | 60 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | S0 | 90 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Документ 10. Бетон.

| Номер строки | Класс бетона | Вид бетона | Марка легк. твер. | Коэфф.услов. работы | | Случайный экцентр. | | Условия эксплуатации | Ширина раскрытия трещин | |
|--------------|--------------|------------|-------------------|---------------------|-----|--------------------|----|----------------------|-------------------------|---------|
| | | | | KP1 | KP2 | EY | EZ | | Крат/мм | Длит/мм |
| 1 | B30 | 1 | 0 | 1 | 1.1 | 0.5 | 30 | 0 | 0.4 | 0.3 |

Документ 11. Арматура.

| Номер Строки | Продольная арматура | | Попер. арматура | Коэфф. работы арматур | Коэффициент учета сейсмике | | Предельно допустимый диаметр арматуры (мм) |
|--------------|---------------------|------|-----------------|-----------------------|----------------------------|------|--|
| | по X | по Y | | | MKP1 | MKP2 | |
| 1 | A3 | A3 | A1 | 1.2 | 1 | 1.1 | 40 |

Характеристики бетону и арматуры

БЕТОН

Класс бетона: B30

Начальный модуль упругости, т/(м·м): $E_b = 3310000.0$

Расчетное сопротивление осевому сжатию, т/(м·м): $R_b = 1730.0$

Расчетное сопротивление осевому растяжению, т/(м·м): $R_{bt} = 122.0$

Нормативное сопротивление осевому сжатию, т/(м·м): $R_{bn} = 2240.0$

Нормативное сопротивление осевому растяжению, т/(м·м): $R_{btn} = 184.0$

Потери предварительного напряжения арматуры от усадки бетона, т/(м·м):
3931.0

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 3 Н | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 4 С | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 4 Н | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 5 С | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 5 Н | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 6 С | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 6 Н | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 7 С | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | | |
| | | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | | | | | | | | |

Стойка СТ-2

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-------------------------------|------|------|------|--|------|------|------|------|---|------|------|---|------|-------|---|------|
| 05/20/15 | | DDDD | | | | | | | | | | | | | | - 2 - | | |
| Э Л Е М Е Н Т | С Е Ч Е Н И Е | ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА | | | | | | | | | ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА | | | | | | ШИРИ НА РАСКР ЫТИЯ ТРЕЩ ИН (мм) | |
| | | Угловая (см ²) | | | | У граней сечения (см ²) | | | | | ASW1 (см ²) при шаге (см) | | | ASW2 (см ²) при шаге (см) | | | | |
| | | A U I | AU2 | AU3 | AU4 | AS1 | AS2 | AS3 | AS4 | % | 15 | 20 | 30 | 15 | 20 | 30 | крат | длит |
| РАСЧЕТ ПО УСИЛИЯМ или РСН ОСНОВНАЯ СХЕМА | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| СТЕРЖЕНЬ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПРЯМОУГОЛЬНИК В = 90.0 Н = 60.0 (см) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| БЕТОН: В30 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7 Н | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | | |
| | | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | | | | | | | | |
| | 8 С | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | | |
| | | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | | | | | | | | |
| | 8 Н | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | | |
| | | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | | | | | | | | |
| | 9 С | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.1 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.12 | 0.04 |
| | | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | | | | | | | | |
| | 9 Н | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.12 | 0.04 |
| | | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | | | | | | | | |
| | 10 С | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.12 | 0.04 |
| | | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | | | | | | | | |
| | 10 Н | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.12 | 0.04 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | | | | | | | | |
| 42664 | 1 C | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 1 H | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.10 | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 2 C | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | | | | | | | | |
| | 2 H | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 4.53 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.46 | | | | | | | | |
| | 3 C | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 3 H | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 4 C | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 4 H | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 5 C | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | | | | | | | | |
| | 5 H | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | | | | | | | | |
| | 6 C | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | | | | | | | | |
| | 6 H | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | | | | | | | | |
| | 7 C | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | | | | | | | | |
| | 7 H | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 3.52 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.38 | | | | | | | | |
| | 8 C | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 8 H | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | | |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 9 C | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.12 | 0.04 |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 9 H | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.12 | 0.04 |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 10 C | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.12 | 0.04 |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |
| | 10 H | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.12 | 0.04 |
| | | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 4.02 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 0.42 | | | | | | | | |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ АРМИРОВАНИЯ

Модуль *Стержень* - косоое внецентренное нагружение с кручением.

Модуль выполняет подбор арматуры при наличии в сечении стержня:

- нормальной силы (сжатие или растяжение) N ;
- крутящего момента M_k ;
- изгибающих моментов в двух плоскостях M_y M_z ;
- перерезывающих сил Q_z Q_y .

Выполняется расчет по предельным состояниям первой и второй группы (прочность и трещиностойкость). Арматуемые сечения: прямоугольное, тавровое, двутавровое, коробчатое, круглое и кольцевое (данные сечения имеют хотя бы одну ось симметрии); крестовое, тавровое со смещенной полкой, уголкового (данные сечения несимметричны).

По желанию пользователя может быть выбран алгоритм подбора арматуры:

- Алгоритм дискретной арматуры с приоритетным расположением стержней в угловых зонах сечения. Режим - выделять угловые стержни.
- Алгоритм распределенной арматуры с равномерным расположением расчетных площадей арматуры вдоль нижней и верхней стороны сечения ("размазанная" арматура). Режим - не выделять угловые стержни. Данный алгоритм не допускается в таких случаях:
 - при расчете пространственного стержня, в котором один из изгибающих моментов (M_y или M_z) больше другого на 10%;
 - при наличии арматуры, обусловленной действием крутящего момента, которая располагается по сторонам сечения и не может быть "размазана";
 - в двутавровом сечении;
 - При наличии преобладающего момента M_z .

Для этих случаев принудительно используется алгоритм дискретной арматуры. Не рекомендуется применять "размазанную" арматуру в колоннах, где приоритетное расположение арматуры в углах является наиболее целесообразным.

По желанию пользователя может быть получено симметричное и несимметричное армирование относительно оси Y или оси Z .

Подбор поперечной арматуры осуществляется исходя из величины перерезывающей силы по направлениям Y и Z . Результаты подбора поперечной арматуры - площадь арматуры по направлениям Y и Z при шагах 15, 20, 30 см.

Для подобранной арматуры по условиям трещиностойкости определится ширина продолжительного и кратковременного раскрытия трещин. Ширина раскрытия трещин определяется с учетом нормальной силы и моментов M_y и M_z .

Схема симметричного армирования

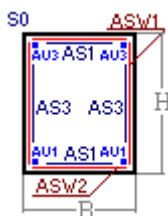
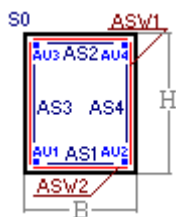


Схема несимметричного армирования



Если был использован алгоритм распределенной арматуры с равномерным расположением расчетных площадей арматуры вдоль сторон сечения, то угловая арматура AU1, AU2, AU3, AU4 будет входить в расположенную вдоль граней AS1, AS2.

ОПИСАНИЕ ТАБЛИЦ РЕЗУЛЬТАТОВ

Если подбор арматуры осуществлялся для унифицированных групп элементов, для конструктивных элементов и унифицированных групп конструктивных элементов, то формируется таблица в которую заносится информация об составе:

- **Номер УКОЕ** - номера унифицированных групп конструктивных элементов;
- **Номер КОЕ** - номера конструктивных элементов;
- **Номер УГ** - номера унифицированных групп элементов;
- **ВИД** - символьное обозначение (С - стержень; К - колонна; Б - балка; Т - балка-стенка; П - плита; О - оболочка);
- **НОМЕРА ЭЛЕМЕНТОВ В РАСЧЕТНОЙ СХЕМЕ** - номера элементов, входящих в унифицированную группу или в конструктивный элемент.

Таблица результатов подбора арматуры:

- **ЭЛЕМЕНТ** - номер элемента в расчетной схеме;
- **СЕЧЕНИЕ** - номер армируемого сечения стержневого элемента; В этой же графе буквой **С** обозначается симметричное армирование, а буквой **Н** обозначается несимметричное армирование. Знаком * отмечена арматура обусловленная кручением.
- **ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА** - площади подобранной продольной арматуры и процент армирования.

Для стержней (см²):

- AU1 - площадь угловой нижней продольной арматуры (в левом нижнем угле сечения);
- AU2 - площадь угловой нижней продольной арматуры (в правом нижнем угле сечения);
- AU3 - площадь угловой верхней продольной арматуры (в левом верхнем угле сечения);
- AU4 - площадь угловой верхней продольной арматуры (в правом верхнем угле сечения);
- AS1 - площадь нижней продольной арматуры;
- AS2 - площадь верхней продольной арматуры;
- AS3 - площадь боковой продольной арматуры (у левой кромки сечения);
- AS4 - площадь боковой продольной арматуры (у правой кромки сечения);

Для пластин (см²/пм):

- AS1 - площадь нижней арматуры по направлению X;
- AS2 - площадь верхней арматуры по направлению X;
- AS3 - площадь нижней арматуры по направлению Y;
- AS4 - площадь верхней арматуры по направлению Y;
- **ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА** - площади поперечной арматуры при шагах 15,20,30 см

Для стержней (см²):

- ASW1 - вертикальная поперечная арматура;
- ASW2 - горизонтальная поперечная арматура;

Для пластин (см²/пм):

- ASW1 - поперечная арматура по направлению X;
- ASW2 - поперечная арматура по направлению Y;
- **ШИРИНА РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИН** - ширина кратковременного и длительного раскрытия трещин (мм).

Результаты подбора арматуры заносятся в две строки (для стержней может быть три):

- **СТРОКА 1** - полная арматура, подобранная по I и II группам предельных состояний
- **СТРОКА 2** - арматура подобранная по I группе предельных состояний
- **СТРОКА 3** - арматура обусловленная кручением (для стержней и отмечена знаком '*')

5.3.4 Розрахунок та конструювання колон К-1, К-2

ЛИРА (АРМИРОВАНИЕ) V.9.0 KIEV (COPYRIGHT)

РАЗВЕРНУТЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Документ 0.

| | |
|-----------------|------------------|
| Ссылка на док 9 | 1 : 8214 41846 ; |
| Ссылка на док 3 | 1 : 8214 41846; |
| Ссылка на док10 | 1 : 8214 41846; |
| Ссылка на док11 | 1 : 8214 41846; |

Документ 9. Общие характеристики

| Номер строки | Модуль армирования | Расч. по II сост. | Расстояние к ц.т. Арматуры | | | Расчетные длины | | Констр. характ. стержня | Статическая опред. | Тип армирования | Расчетная длина =0 коэфф.=1 |
|--------------|--------------------|-------------------|----------------------------|----|----|-----------------|-----|-------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| | | | A1 | A2 | A3 | Y | Z | | | | |
| 1 | 9 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0.7 | 0.7 | 13 | 0 | 3 | 1 |

Документ 3. Сечение.

| Номер строки | Тип сечения | Размеры (сечение стержней-см, толщина плиты(b)-м) | | | | | |
|--------------|-------------|---|-------|----|----|----|----|
| | | b(D) | h(DI) | b1 | h1 | b2 | h2 |
| 1 | S6 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | S0 | 90 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Документ 10. Бетон.

| Номер строки | Класс бетона | Вид бетона | Марка легк. твер. | Коэффиц.услов. работы | | Случайный эксцентр. | | Условия эксплуатации | Ширина раскрытия трещин | |
|--------------|--------------|------------|-------------------|-----------------------|-----|---------------------|----|----------------------|-------------------------|---------|
| | | | | KP1 | KP2 | EY | EZ | | Крат/мм | Длит/мм |
| 1 | B30 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0.4 | 0.3 |

Документ 11. Арматура.

| Номер Строки | Продольная арматура | Попер. арматура | Коэффиц работы | Коэффициент учета сейсмичности | Предельно допустимый |
|--------------|---------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|----------------------|
|--------------|---------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|----------------------|

| | | | | | | | |
|---|------|------|------|---------|------|------|-----------------------|
| | по X | по Y | тура | арматур | МКР1 | МКР2 | диаметр арматуры (мм) |
| 1 | A3 | A3 | A1 | 1 | 1.1 | 1.2 | 40 |

Характеристики бетона и арматуры

БЕТОН

Класс бетона: В30

Начальный модуль упругости, т/(м·м): $E_b = 3310000.0$

Расчетное сопротивление осевому сжатию, т/(м·м): $R_b = 1730.0$

Расчетное сопротивление осевому растяжению, т/(м·м): $R_{bt} = 122.0$

Нормативное сопротивление осевому сжатию, т/(м·м): $R_{bn} = 2240.0$

Нормативное сопротивление осевому растяжению, т/(м·м): $R_{btn} = 184.0$

Потери предварительного напряжения арматуры от усадки бетона, т/(м·м): 3931.0

АРМАТУРА

Класс арматуры: А3

Модуль упругости, т/(м·м): $E_s = 20000000.0$

Расчетное сопротивление растяжению продольной арматуры, т/(м·м):
 $R_s = 37500.0$

Расчетное сопротивление растяжению поперечной арматуры, т/(м·м):
 $R_{sw} = 30000.0$

Расчетное сопротивление сжатию, т/(м·м): $R_{sc} = 37500.0$

Нормативное сопротивление растяжению, т/(м·м): $R_{s,ser} = 40000.0$

Класс арматуры: А1

Модуль упругости, т/(м·м): $E_s = 21000000.0$

Расчетное сопротивление растяжению продольной арматуры, т/(м·м):
 $R_s = 23000.0$

Расчетное сопротивление растяжению поперечной арматуры, т/(м·м):
 $R_{sw} = 18000.0$

Расчетное сопротивление сжатию, т/(м·м): $R_{sc} = 23000.0$

Нормативное сопротивление растяжению, т/(м·м): $R_{s,ser} = 24000.0$

Армування колони К-1

ЛИР-ЛАРМ - локальный режим армирования

Проект ЛИРАРМ: Колонны Полуокруг
05:32 20-05-2015

| ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ |
|---|
| Сечения - См Длины - М Напряжения - тс/м**2 N, Qy, Qz - тс Mкр, My, Mz - тс*м |
| ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ |
| Класс бетона - В30 Расчетное сопротивление бетона на сжатие - 1730 |

Модуль упругости бетона - 3.31e+006


Класс продольной арматуры X - А-III
 Расчетное сопротивление продольной арматуры на растяжение - 37500
 Модуль упругости продольной арматуры - 2e+007

Класс поперечной арматуры - А-I
 Расчетное сопротивление поперечной арматуры на растяжение - 23000
 Модуль упругости поперечной арматуры - 2.1e+007

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 5 сбоку = 5.

Выполнен подбор арматуры по II предельному состоянию

Максимальный диаметр 40 мм

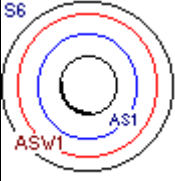
| ЭЛЕМЕНТ N= 1 | Элемент в ЛИРАРМ N= 41846 | Проект - Lavr1 | Проект ЛИРАРМ: Колонны ПОЛУКРУГ | 05:32 20-05-2015 | | | | | | | | |
|---|---|----------------|------------------------------------|------------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | Длина 5.4 Расчетная длина LY - 3.78 , LZ - 3.78 Сечение - кольцо (круг) B(D)= 60.0 , H(D1)= 0.0 , V1= 0.0 , H1= 0.0 , B2= 0.0 , H2= 0.0 Класс бетона - В30 Класс продольной арматуры X - А-III Класс поперечной арматуры - А-I Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 5 сбоку = 5. | | | | | | | | | | | |
| | УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ | | | | | | | | | | | |
| PCY | N | Мкр | My | Qz | Mz | Qy | N д | Мкр д | My д | Qz д | Mz д | Qy д |
| Сечение: 1 PCY | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.95 | -0.01 | -0.05 | -0.07 | -0.10 | -0.06 | | | | | | |
| В | -76.74 | -0.02 | 0.02 | -0.02 | -0.48 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | 0.02 | -0.02 | -0.48 | -0.13 |
| В С | -78.34 | 0.00 | 0.07 | 0.06 | -0.28 | -0.04 | -61.39 | -0.01 | 0.02 | -0.01 | -0.38 | -0.11 |
| В С | -16.95 | 0.01 | 0.05 | 0.07 | 0.10 | 0.06 | | | | | | |
| В С | -44.44 | -0.03 | -0.03 | -0.09 | -0.48 | -0.17 | -61.39 | -0.01 | 0.02 | -0.01 | -0.38 | -0.11 |
| А | -76.74 | -0.02 | 0.02 | -0.02 | -0.48 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | 0.02 | -0.02 | -0.48 | -0.13 |
| Сечение: 2 PCY | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.95 | -0.01 | -0.09 | -0.07 | -0.06 | -0.06 | | | | | | |
| В | -76.74 | -0.02 | 0.01 | -0.02 | -0.37 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | 0.01 | -0.02 | -0.37 | -0.13 |
| В С | -78.34 | 0.00 | 0.10 | 0.06 | -0.24 | -0.04 | -61.39 | -0.01 | 0.01 | -0.01 | -0.30 | -0.11 |
| В С | -16.95 | 0.01 | 0.09 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | | | | | | |
| В С | -44.44 | -0.03 | -0.08 | -0.09 | -0.36 | -0.17 | -61.39 | -0.01 | 0.01 | -0.01 | -0.30 | -0.11 |
| А | -76.74 | -0.02 | 0.01 | -0.02 | -0.37 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | 0.01 | -0.02 | -0.37 | -0.13 |
| Сечение: 3 PCY | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.95 | -0.01 | -0.14 | -0.07 | -0.04 | -0.06 | | | | | | |
| В | -76.74 | -0.02 | -0.00 | -0.02 | -0.27 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.00 | -0.02 | -0.27 | -0.13 |
| В С | -78.34 | 0.00 | 0.14 | 0.06 | -0.17 | -0.04 | -61.39 | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.22 | -0.11 |
| В С | -16.95 | 0.01 | 0.14 | 0.07 | 0.04 | 0.06 | | | | | | |
| В С | -44.44 | -0.03 | -0.14 | -0.09 | -0.26 | -0.17 | -61.39 | -0.01 | -0.00 | -0.01 | -0.22 | -0.11 |
| А | -76.74 | -0.02 | -0.00 | -0.02 | -0.27 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.00 | -0.02 | -0.27 | -0.13 |
| Сечение: 4 PCY | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.95 | -0.01 | -0.19 | -0.07 | -0.07 | -0.06 | | | | | | |
| В | -76.74 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.17 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.17 | -0.13 |
| В С | -78.34 | 0.00 | 0.18 | 0.06 | -0.06 | -0.04 | -61.39 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.13 | -0.11 |
| В С | -16.95 | 0.01 | 0.19 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | | | | | | |
| В С | -44.44 | -0.03 | -0.21 | -0.09 | -0.20 | -0.17 | -61.39 | -0.01 | -0.01 | -0.01 | -0.13 | -0.11 |
| А | -76.74 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.17 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.02 | -0.02 | -0.17 | -0.13 |
| Сечение: 5 PCY | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.95 | -0.01 | -0.25 | -0.07 | -0.11 | -0.06 | | | | | | |
| В | -76.74 | -0.02 | -0.03 | -0.02 | -0.06 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.03 | -0.02 | -0.06 | -0.13 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| В С | -78.34 | 0.00 | 0.22 | 0.06 | 0.06 | -0.04 | -61.39 | -0.01 | -0.02 | -0.01 | -0.05 | -0.11 |
| В С | -16.95 | 0.01 | 0.25 | 0.07 | 0.11 | 0.06 | | | | | | |
| В С | -44.44 | -0.03 | -0.27 | -0.09 | -0.16 | -0.17 | -61.39 | -0.01 | -0.02 | -0.01 | -0.05 | -0.11 |
| А | -76.74 | -0.02 | -0.03 | -0.02 | -0.06 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.03 | -0.02 | -0.06 | -0.13 |
| Сечение: 6 РСУ | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.95 | -0.01 | -0.30 | -0.07 | -0.16 | -0.06 | | | | | | |
| В | -76.74 | -0.02 | -0.04 | -0.02 | 0.04 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.04 | -0.02 | 0.04 | -0.13 |
| В С | -78.34 | 0.00 | 0.27 | 0.06 | 0.19 | -0.04 | -61.39 | -0.01 | -0.04 | -0.01 | 0.03 | -0.11 |
| В С | -16.95 | 0.01 | 0.30 | 0.07 | 0.16 | 0.06 | | | | | | |
| В С | -44.44 | -0.03 | -0.34 | -0.09 | -0.13 | -0.17 | -61.39 | -0.01 | -0.04 | -0.01 | 0.03 | -0.11 |
| А | -76.74 | -0.02 | -0.04 | -0.02 | 0.04 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.04 | -0.02 | 0.04 | -0.13 |
| Сечение: 7 РСУ | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.95 | -0.01 | -0.36 | -0.07 | -0.20 | -0.06 | | | | | | |
| В | -76.74 | -0.02 | -0.06 | -0.02 | 0.14 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.06 | -0.02 | 0.14 | -0.13 |
| В С | -78.34 | 0.00 | 0.31 | 0.06 | 0.32 | -0.04 | -61.39 | -0.01 | -0.05 | -0.01 | 0.11 | -0.11 |
| В С | -16.95 | 0.01 | 0.36 | 0.07 | 0.20 | 0.06 | | | | | | |
| В С | -44.44 | -0.03 | -0.41 | -0.09 | -0.09 | -0.17 | -61.39 | -0.01 | -0.05 | -0.01 | 0.11 | -0.11 |
| А | -76.74 | -0.02 | -0.06 | -0.02 | 0.14 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.06 | -0.02 | 0.14 | -0.13 |
| Сечение: 8 РСУ | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.95 | -0.01 | -0.41 | -0.07 | 0.25 | -0.06 | | | | | | |
| В | -76.74 | -0.02 | -0.07 | -0.02 | 0.25 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.07 | -0.02 | 0.25 | -0.13 |
| В С | -78.34 | 0.00 | 0.36 | 0.06 | -0.06 | -0.04 | -61.39 | -0.01 | -0.06 | -0.01 | 0.20 | -0.11 |
| В С | -16.95 | 0.01 | 0.41 | 0.07 | -0.25 | 0.06 | | | | | | |
| В С | -44.44 | -0.03 | -0.47 | -0.09 | 0.45 | -0.17 | -61.39 | -0.01 | -0.06 | -0.01 | 0.20 | -0.11 |
| А | -76.74 | -0.02 | -0.07 | -0.02 | 0.25 | -0.13 | -76.74 | -0.02 | -0.07 | -0.02 | 0.25 | -0.13 |
| АРМИРОВАНИЕ СЕЧЕНИЯ (координаты центра сечения Y=0.0 , Z=0.0) | | | | | | | | | | | | |
| Режим: Проверка заданной арматуры | | | | | | | | | | | | |
| Сечение | Тип арматуры | Колич.и диаметр | Y | Z | Y | Z | Y | Z | Y | Z | Y | Z |
| 1 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | |
| Поперечная арматура | | | | | | | | | | | | |
| По контуру: диаметр =8 mm; шаг=10 cm | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | |
| Поперечная арматура | | | | | | | | | | | | |
| По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | |
| Поперечная арматура | | | | | | | | | | | | |
| По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | |
| Поперечная арматура | | | | | | | | | | | | |
| По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | |
| Поперечная арматура | | | | | | | | | | | | |
| По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|--|
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | | |
| Поперечная арматура | | | | | | | | | | | | | |
| По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 | |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | | |
| Поперечная арматура | | | | | | | | | | | | | |
| По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 1.По контуру | 6x16 | 25.0 | 0.0 | 12.5 | 21.7 | -12.5 | 21.7 | -25.0 | 0.0 | -12.5 | -21.6 | |
| 12.5 | -21.7 | | | | | | | | | | | | |
| Поперечная арматура | | | | | | | | | | | | | |
| По контуру: диаметр =8 mm; шаг=10 cm | | | | | | | | | | | | | |

| АРМАТУРА | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----------|----------|----------|----------|--|
| Режим: Проверка заданной арматуры | | | | | | | | | | | | | |
| AU1 | AU2 | AU3 | AU4 | AS1 | AS2 | AS3 | AS4 | % | ASW1/100 | ASW2/100 | Тр.крат. | Тр.длит. | |
| Сечение: 1 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 10. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 2 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 10. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 3 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 10. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 4 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 10. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 5 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 10. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 6 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 10. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 7 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 10. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 8 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 10. | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|-------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------|
| ЭЛЕМЕНТ N=1 | Элемент в ЛИРАРМ N= 8214 | Проект - Арматура К-1-2 | Проект ЛИРАРМ: Колоны ПОЛУКРУГ | 23:32 18-05-2015 |
|-------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------|

| | |
|---|--|
|  | <p>Длина 3.3 Расчетная длина LY - 2.31 , LZ - 2.31 Сечение - кольцо (круг) B(D)= 60.0 , H(D1)= 0.0 , B1= 0.0 , H1= 0.0 , B2= 0.0 , H2= 0.0 Класс бетона - В30 Класс продольной арматуры X - А-III Класс поперечной арматуры - А-I Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 5 сбоку = 5.</p> |
|---|--|

| УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| PCY | N | Mкр | My | Qz | Mz | Qy | N д | Mкр д | My д | Qz д | Mz д | Qy д | |
|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|--|
| Сечение: 1 PCY | | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.03 | -0.01 | 0.39 | -0.34 | 0.28 | 0.25 | | | | | | | |
| В С | -76.83 | 0.00 | -0.68 | 0.62 | -0.76 | -0.89 | -60.79 | -0.01 | -0.29 | 0.28 | -0.49 | -0.63 | |
| В | -75.99 | -0.02 | -0.36 | 0.35 | -0.61 | -0.79 | -75.99 | -0.02 | -0.36 | 0.35 | -0.61 | -0.79 | |
| А | -75.99 | -0.02 | -0.36 | 0.35 | -0.61 | -0.79 | -75.99 | -0.02 | -0.36 | 0.35 | -0.61 | -0.79 | |
| Сечение: 2 PCY | | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.03 | -0.01 | 0.20 | -0.34 | 0.14 | 0.25 | | | | | | | |
| В С | -76.69 | 0.00 | -0.33 | 0.62 | -0.27 | -0.89 | -60.66 | -0.01 | -0.14 | 0.28 | -0.14 | -0.63 | |
| В | -75.82 | -0.02 | -0.17 | 0.35 | -0.17 | -0.79 | -75.82 | -0.02 | -0.17 | 0.35 | -0.17 | -0.79 | |
| А | -75.82 | -0.02 | -0.17 | 0.35 | -0.17 | -0.79 | -75.82 | -0.02 | -0.17 | 0.35 | -0.17 | -0.79 | |
| Сечение: 3 PCY | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| В С | 16.03 | -0.01 | 0.01 | -0.34 | 0.02 | 0.25 | | | | | | |
| В С | -76.55 | 0.00 | 0.00 | 0.62 | 0.19 | -0.89 | -60.52 | -0.01 | 0.02 | 0.28 | 0.21 | -0.63 |
| В | -75.65 | -0.02 | 0.02 | 0.35 | 0.26 | -0.79 | -75.65 | -0.02 | 0.02 | 0.35 | 0.26 | -0.79 |
| А | -75.65 | -0.02 | 0.02 | 0.35 | 0.26 | -0.79 | -75.65 | -0.02 | 0.02 | 0.35 | 0.26 | -0.79 |
| Сечение: 4 РСУ | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.03 | -0.01 | -0.18 | -0.34 | -0.15 | 0.25 | | | | | | |
| В | -75.47 | -0.02 | 0.21 | 0.35 | 0.70 | -0.79 | -75.47 | -0.02 | 0.21 | 0.35 | 0.70 | -0.79 |
| В С | -76.41 | 0.00 | 0.35 | 0.62 | 0.71 | -0.89 | -60.38 | -0.01 | 0.17 | 0.28 | 0.56 | -0.63 |
| А | -75.47 | -0.02 | 0.21 | 0.35 | 0.70 | -0.79 | -75.47 | -0.02 | 0.21 | 0.35 | 0.70 | -0.79 |
| Сечение: 5 РСУ | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.03 | -0.01 | -0.37 | -0.34 | -0.28 | 0.25 | | | | | | |
| В | -75.30 | -0.02 | 0.40 | 0.35 | 1.14 | -0.79 | -75.30 | -0.02 | 0.40 | 0.35 | 1.14 | -0.79 |
| В С | -76.27 | 0.00 | 0.69 | 0.62 | 1.19 | -0.89 | -60.24 | -0.01 | 0.32 | 0.28 | 0.91 | -0.63 |
| А | -75.30 | -0.02 | 0.40 | 0.35 | 1.14 | -0.79 | -75.30 | -0.02 | 0.40 | 0.35 | 1.14 | -0.79 |
| Сечение: 6 РСУ | | | | | | | | | | | | |
| В С | 16.03 | -0.01 | -0.56 | -0.34 | -0.42 | 0.25 | | | | | | |
| В | -75.13 | -0.02 | 0.60 | 0.35 | 1.57 | -0.79 | -75.13 | -0.02 | 0.60 | 0.35 | 1.57 | -0.79 |
| В С | -76.14 | 0.00 | 1.04 | 0.62 | 1.68 | -0.89 | -60.10 | -0.01 | 0.48 | 0.28 | 1.26 | -0.63 |
| А | -75.13 | -0.02 | 0.60 | 0.35 | 1.57 | -0.79 | -75.13 | -0.02 | 0.60 | 0.35 | 1.57 | -0.79 |
| Сечение: 7 РСУ | | | | | | | | | | | | |
| В С | -16.03 | 0.01 | 0.75 | 0.34 | 0.56 | -0.25 | | | | | | |
| В | -74.96 | -0.02 | 0.79 | 0.35 | 2.01 | -0.79 | -74.96 | -0.02 | 0.79 | 0.35 | 2.01 | -0.79 |
| В С | 16.03 | -0.01 | -0.75 | -0.34 | -0.56 | 0.25 | | | | | | |
| В С | -76.00 | 0.00 | 1.38 | 0.62 | 2.17 | -0.89 | -59.96 | -0.01 | 0.63 | 0.28 | 1.61 | -0.63 |
| А | -74.96 | -0.02 | 0.79 | 0.35 | 2.01 | -0.79 | -74.96 | -0.02 | 0.79 | 0.35 | 2.01 | -0.79 |
| АРМИРОВАНИЕ СЕЧЕНИЯ (координаты центра сечения Y=0.0 , Z=0.0) | | | | | | | | | | | | |
| Режим: Проверка заданной арматуры | | | | | | | | | | | | |
| Сечение | Тип арматуры | Колич.и диаметр | Y | Z | Y | Z | Y | Z | Y | Z | Y | Z |
| 1 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | |
| | Поперечная арматура | | | | | | | | | | | |
| | По контуру: диаметр =8 mm; шаг=10 cm | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | |
| | Поперечная арматура | | | | | | | | | | | |
| | По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | |
| | Поперечная арматура | | | | | | | | | | | |
| | По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | |
| | Поперечная арматура | | | | | | | | | | | |
| | По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | |
| | Поперечная арматура | | | | | | | | | | | |
| | По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | |
| 6 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | | |
| Поперечная арматура | | | | | | | | | | | | | |
| По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 1.По контуру | 8x16 | 25.0 | 0.0 | 17.7 | 17.7 | 0.0 | 25.0 | -17.7 | 17.7 | -25.0 | 0.0 | |
| -17.7 | -17.7 | -0.0 | -25.0 | 17.7 | -17.7 | | | | | | | | |
| Поперечная арматура | | | | | | | | | | | | | |
| По контуру: диаметр =8 mm; шаг=15 cm | | | | | | | | | | | | | |
| АРМАТУРА | | | | | | | | | | | | | |
| Режим: Проверка заданной арматуры | | | | | | | | | | | | | |
| AU1 | AU2 | AU3 | AU4 | AS1 | AS2 | AS3 | AS4 | % | ASW1/100 | ASW2/100 | Тр.крат. | Тр.длит. | |
| Сечение: 1 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 4.60001. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 2 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 4.60001. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 3 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 4.62501. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 4 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 4.62501. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 5 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 4.62501. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 6 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 4.62501. | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение: 7 Симметричное армирование | | | | | | | | | | | | | |
| Сечение проходит. Коэффициент запаса 10. | | | | | | | | | | | | | |

В таблице результатов армирования:

- AU1 - арматура угловая нижняя (слева) [см*см];
- AU2 - арматура угловая нижняя (справа) [см*см];
- AU3 - арматура угловая верхняя (слева) [см*см];
- AU4 - арматура угловая верхняя (справа) [см*см];
- AS1 - арматура нижняя [см*см];
- AS2 - арматура верхняя [см*см];
- AS3 - арматура боковая (слева) [см*см];
- AS4 - арматура боковая (справа) [см*см];
- % - процент армирования;
- Asw1 - арматура поперечная вертикальная [см*см] при шаге 100 см;
- Asw2 - арматура поперечная горизонтальная [см*см] при шаге 100 см;
- Т.кр - ширина непродолжительного раскрытия трещин [mm];
- Т.дл - ширина продолжительного раскрытия трещин [mm].
- * - арматура от кручения.

СТРОКА 1 - полная арматура, подобранная по I и II группам предельных состояний, от кручения

СТРОКА 2 - арматура, подобранная по I группе предельных состояний

СТРОКА 3 - арматура от кручения (для стержней и отмечена знаком '*')

В таблице сочетаний:

В - сочетания, учитывающие все загрузки

А - сочетания, учитывающие загрузки, которые обладают длительностью

Сейсмика - С - обозначаются сочетание в котором есть сейсмическое нагружение

Частота коливаний

5.4 Висновки

1. Проведено аналіз навантажень, що діють на монолітний залізобетонний каркас житлової будівлі та розроблено його скінченно-елементу модель.

2. Виконано скінченно-елементне моделювання роботи монолітного залізобетонного каркасу житлової будівлі із врахуванням найнесприятливіших комбінацій зовнішнього навантаження;

3. Проаналізовано отримані дані чисельного моделювання роботи монолітного залізобетонного каркасу будівлі та запроєктовано основні несучі конструкції із використанням ПК "ЛИРА-АРМ";

4. Використання автоматизованих систем розрахунку будівельних конструкцій дозволяє врахувати широкий спектр навантажень та особливостей розрахункових ситуацій, що часто при ручному розрахунку є неможливим. Використання такого типу розрахунків на практиці дозволяє проектувати конструкції високої складності в короткі терміни при достатньо великій економії матеріалів.

РОЗДІЛ 6

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

6.1 Описання прийнятих до розгляду варіантів

В даному варіанті необхідно порівняти пальові фундаменти для того, щоб з техніко економічних міркувань обрати кращий фундамент.

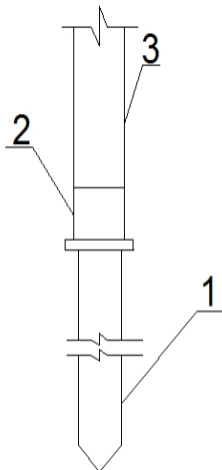
Головною метою використання пальових фундаментів, є влаштування фундаментів в місцях де верхній шар ґрунту не може витримати велику вагу. Пальові фундаменти повинні сприймати навантаження від споруди і передавати його на більш щільні шари ґрунту вістрям та боковою поверхнею.

Проведемо техніко-економічне порівняння двох пальових фундаментів, після чого виберемо економічно найбільш доцільний.

Порівняємо такі варіанти пальових фундаментів:

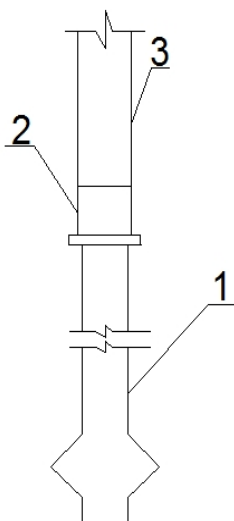
а) перший варіант: фундамент із забивних призматичних паль.

1. забивна призматична паля
2. ростверк
3. стрічковий фундамент



б) другий варіант: фундамент із буро набивних паль.

1. буро набивна паля
2. ростверк
3. стрічковий фундамент



Забивні призматичні суцільні залізобетонні палі квадратного перерізу в плані є найбільш поширеними. Такі палі рекомендується застосовувати при будь-яких стисливих ґрунтах, які підлягають прорізанню, за винятком насипів з включенням залишків кам'яних, бетонних і залізобетонних конструкцій або ґрунтів природного складу з твердими включеннями, які часто зустрічаються. Ці палі можуть сприймати вертикальні вдавлюючі і висмикуючі навантаження, горизонтальну силу й згинальний момент. Армують такі палі поздовжньою та поперечною арматурою. Поздовжня арматура може бути попередньо напруженою.

Забиваються палі за допомогою ударного методу. Ударний метод занурення палі заснований на забиванні палі механічними молотами, пароповітряними одиночної і подвійної дії і дизель-молотами, які працюють з копрами або мобільними копровими (палебійними) установками, що забезпечують направлений рух палі і молота а також механізацію допоміжних операцій. Цим методом можна занурювати різні залізобетонні палі (суцільні, трубчасті, хрестоподібні), а також дерев'яні палі, дерев'яний і сталевий шпунти.

Процес забивання палі складається з наступних операцій:

- переміщення (переїзду) палебійної установки до місця занурення чергової палі;
- влаштування і вирівнювання, підтягання, підйому палі і установки її в плані в проектне положення;
- забивання палі;
- виміри занурення палі;
- динамічного її випробування.

Буро набивні палі влаштовують на місці їх проектного положення шляхом укладання (набивання) в порожнині (свердловини), що утворюються в ґрунті, бетонної суміші або піску (ґрунту). Палі часто роблять з розширеною нижньою частиною - п'ятою. Розширення отримують шляхом розбурювання ґрунту спеціальними бурами, розпирання ґрунту посиленням трамбуванням бетонної суміші в нижній частині свердловини або шляхом підривання заряду вибухової речовини.

В залежності від способів створення в ґрунті порожнини і методів укладання та ущільнення матеріалу набивання палі підрозділяють на буро набивні, пневмо набивні, вібро трамбовані і часто трамбовані.

Характерною особливістю технології влаштування буро набивних паль є попереднє буріння свердловин до заданої позначки і подальше формування стовбура палі.

В залежності від ґрунтових умов буро набивні палі влаштовують одним з наступних трьох способів:

- без кріплення стінок свердловин (сухий спосіб);
- із застосуванням глинистого розчину для запобігання обвалення стінок свердловин;
- з кріпленням свердловин обсадними трубами.

Сухий спосіб застосовується в стійких ґрунтах, які можуть тримати стінки свердловини. Глинистий розчин для утримання стінок свердловин від обвалення застосовують при влаштуванні буро набивних паль в нестійких обводнених ґрунтах. Влаштування буро набивних паль з кріпленням стінок свердловин обсадними трубами можливе в будь-яких геологічних і гідрогеологічних умовах. Обсадні труби можна залишати в ґрунті або витягати з свердловин в процесі виготовлення паль (інвентарні труби). Секції обсадних труб, як правило, з'єднують стиками спеціальної конструкції або за допомогою зварювання. Занурюють обсадні труби в процесі буріння свердловини гідродомкратами, а також за допомогою забивання труби в ґрунт або вібро занурюванням. Бурять свердловини обертальним або ударним способом спеціальними установками.

Палі з розширеннями і без них з різного виду кріпленнями стінок свердловин влаштовують під будівлі і споруди будь-якого призначення (виробничі, громадські, житлові та ін.) при великих зосереджених вертикальних і горизонтальних навантаженнях на майданчиках із складними геологічними умовами будівництва, у тому числі:

- при різкій зміні відміток залягання щільних ґрунтів (несучий шар під нижніми кінцями паль) в межах будівельного майданчика;
- при необхідності прорізання палями насипів з твердими включеннями (у вигляді залишків зруйнованих частин кам'яних, бетонних, залізобетонних

конструкцій тощо) або прорізання ґрунтів природного складу (твердих глин), шарів де часто зустрічаються валуни і т. п., що не дозволяють виконувати забивку або вібро занурення паль;

- в обмежених умовах міської забудови і т. п.;
- поблизу існуючих будівель і споруд, в яких можуть виникнути неприпустимі деформації елементів несучих конструкцій або обладнання при забиванні або вібро занурення паль;
- в зсувних районах.

На етапі будівельно-монтажних робіт основним достоїнством є суттєве скорочення термінів будівництва, що актуально як для інвестора, так і для підрядника.

Застосування технології буронабивних паль зменшує обсяг земляних робіт, скорочує кількість арматури, зменшує кількість паль, дає можливість працювати цілодобово у три зміни. Мобільність бурової техніки забезпечує високі темпи робіт: скорочується тривалість палевих робіт, і будівництво обходиться дешевше. Технологія виробництва буронабивних паль дозволяє споруджувати як окремо стоячі стовпи, так і стіни з паль. Область застосування таких фундаментів широка - це і мостобудування, і громадянське (висотне) будівництво, і будівництво тунелів, переходів, підземних просторів. Вони підходять для будівництва дерев'яних будинків і бань, а також для будинків каркасної і панельної конструкції.

6.2 Розрахунок приведеної вартості варіантів за укрупненими показниками

Таблиця 6.1 Техніко-економічне порівняння фундаментів за вартістю

| № п.п | Найменування робіт | Од. вим. | Вартість за одиницю грн. | Кі-ть | Загальна вартість, грн. | Трудмісткість люд-дн |
|-------------------------------|--|----------------|--------------------------|-------|-------------------------|----------------------|
| I варіант фундаментів | | | | | | |
| А. Земляні роботи | | | | | | |
| 1. | Разробка ґрунтів глибиною до 3м | м ³ | 10-50 | 1215 | 12757,5 | 0,28 |
| 2. | Зворотня засипка | м ³ | 9-50 | 243 | 2308,5 | 0,25 |
| Б. Влаштування фундаментів | | | | | | |
| 1. | Занурення палі | м ³ | 492-45 | 158 | 77807,1 | 1,41 |
| 2. | Влаштування підготовки під ростверк | м ³ | 25-20 | 121,5 | 3061,8 | 0,11 |
| 3. | Влаштування монолітних залізобетонних ростверків | м ³ | 137-00 | 374,4 | 51292,8 | 0,38 |
| Всього: | | | | | 147227 | 2,43 |
| II варіант фундаментів | | | | | | |
| А. Земляні роботи | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Разробка ґрунтів глибиною до 3м | м ³ | 10-50 | 1215 | 12757,5 | 0,28 |
| 2. | Зворотня засипка | м ³ | 9-50 | 243 | 2308,5 | 0,25 |
| Б. Влаштування фундаментів | | | | | | |
| 1. | Занурення палі | м ³ | 459-90 | 345 | 158665 | 2.36 |
| 2. | Влаштування підготовки під ростверк | м ³ | 25-20 | 121,5 | 3061,8 | 0,11 |
| 3. | Влаштування монолітних залізобетонних ростверків | м ³ | 137-00 | 374,4 | 51292,8 | 0,38 |
| Всього: | | | | | 228085 | 3.38 |

Висновок. Для остаточного вибору проектного рішення основ і фундаментів, були розглянуті і розроблені два варіанти влаштування фундаментів. З точки зору їх техніко-економічної доцільності були запроєктовані буро набивні палі марки С13-50. Техніко-економічне порівняння проектних варіантів приведені в укрупнених одиничних розцінках на земляні роботи, влаштування фундаментів.

РОЗДІЛ 7
ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

7.1 Визначення вартості будівництва

Будівництво розташоване в м. Херсон.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Правил визначення вартості будівництва (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013);
- Укрупнених показників кошторисних прямих витрат вартості 1м³ будівель, споруд, об'єктів, житлових будинків в поточних цінах на трудові та матеріально-технічні ресурси, згідно усереднених даних Держбуду України станом на 2013 рік.

У зведеному кошторисному розрахунку після підсумку глав 1-12 визначаються: кошторисний прибуток, адміністративні витрати, кошти на покриття ризику, кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, податки і збори, зворотні суми.

1. Загальновиробничі витрати визначені відповідно до розрахунку 1-1.
2. Усереднений показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 додаток 6 -2,25%
3. Усереднений показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні БМР у зимовий період ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 додаток 8 -0,5%;
4. Показник витрат на покриття ризику всіх учасників будівництва ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 додаток 14 табл.2;
5. Середньорічний прогностичний індекс інфляції в будівництві, К-1,0515 (розрахунок). Кошти на покриття витрат пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з урахуванням початку 2014р. і закінчення будівництва в 2014 році.
6. Усереднений показник розміру кошторисного прибутку, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 додаток 13-6,20 грн.люд.год;
7. Адміністративні витрати 0,90 н. люд.год.
8. Ставка комунального податку - 10%;

Для виконання економічної частини диплому - визначення кошторисної вартості будівництва, виконуються розрахунки на загальнобудівельні роботи - локальний кошторис К1, внутрішні санітарно-технічні роботи - локальний кошторис К2, внутрішні електромонтажні роботи - локальні кошторис К3, придбання і монтаж технологічного обладнання - локальний кошторис К4 , об'єктний кошторис і зведений кошторисний розрахунок будівництва. Розрахунки виконуються за укрупненими нормативами і Правилами визначення вартості будівництва ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. До кошторису додається пояснювальна записка із зазначенням території будівництва, а також посилення на нормативну літературу і показники, що застосовуються в розрахунках вартості БМР та обладнання, кошторисних трудовитрат і заробітної плати, комунального податку на додану вартість.

7.2 Техніко-економічні показники

Всього за зведеним кошторисним розрахунком - 26070.14 тис. грн.

В тому числі:

- Вартість БМР - 18309.54 тис. грн.
- Вартість обладнання - 314.76 тис. грн.
- Податок на додану вартість - 4344.16 тис. грн.
- Кошторисні трудовитрати по об'єкту – 680.83 тис. люд-годин
- Кошторисна заробітна плата по об'єкту – 6176.93 тис. грн.
- Середня заробітна плата (виходячи із середньомісячної норми робочого часу на 1 робітника в режимі повної зайнятості, встановленої Мінпраці України на 2014 рік і рівної при 40 годинному робочому тижні 166.83 люд-год, складає - 1547 грн.

Техніко-економічні показники :

- Витрати на 1м^3 з ПДВ – 756 грн. / м^3
- Витрати на 1м^2 з ПДВ – 3612 тис. грн. / м^2
- Собівартість 1м^3 будівлі – 468 грн. / м^3
- Собівартість 1м^2 будівлі – 2235 грн. / м^2

РОЗДІЛ 8

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

8.1 Нормативна і законодавча база з охорони праці

Питання охорони праці і безпечного виробництва робіт враховувалися в розділах проектування і конструювання несучих конструкцій будівлі, а також в організаційно-технологічному розділі проекту. Усі рішення дипломного проекту ґрунтувалися на нормативній і законодавчій базі охорони праці :

1. Закон України "Про охорону праці" від 1992 р.
2. СНиП-III - 4-80 (видання 1989г.) "Техніка безпеки в будівництві".
3. "Перелік нормативних документів в області будівництва, які діють на території України", затверджені Мінбудархітектури України від 10.03.94 р. №45.
4. "Правила влаштування і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів".
5. Закон України "Про пожежну безпеку" від 1993р.
6. Закон України "Про забезпечення санітарного і епідеміологічного благополуччя населення" від 1994 р.
7. Закон України "Про загальнообов'язкове державне страхування від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань, що викликають втрату працездатності" від 2001 р.
8. СНиП 3.08-01-85 " Механізація строительного производства. Рельсовые пути башенных кранов ".
9. ГОСТ 12.1.004-75 при виробництві зварювальних і інших вогнебезпечних робіт.
10. ГОСТ 12.1.004-85 для зберігання шкідливих і небезпечних речовин.
- 11.

8.2 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори під час будівництва об'єкту

Характеристика небезпек, очікуваних під час будівництва об'єкту:

А. Земляні роботи:

Безпека праці при розробці котлованів і траншей має бути забезпечена шляхом:

- влаштування відкосів згідно таблиці. 4 СНиП-III - 4-80;
- влаштування водовідведення поверхневих дощових вод;
- розміщенням ґрунту, що розробляється і залишається для зворотної засипки пазух котлованів після монтажу фундаментів, на безпечній відстані від підосви виїмки;
- влаштування огорожень, покажчиків і світлової сигналізації в небезпечній зоні у виїмок;
- організація нагляду за безпекою ведення робіт і станом стійкості бортів виїмок.

Додаткові заходи по збільшенню стійкості відкосів котлованів :

- зменшення зовнішнього навантаження на бровку котловану, тобто нічого не можна складувати на бровках котловану;
- влаштування поверхневого водовідведення.

При експлуатації екскаватора із зворотною лопатою і автосамоскидів, можливе обвалення відкосу котловану і падіння в котлован при мимовільному переміщенні екскаватора і його рухливих частин (ковша), зважаючи на несправний стан екскаватора або автосамоскида, недостатню кваліфікацію робітників, що управляють машинами. Для запобігання подібним чинникам потрібний постійний контроль з боку лінійних інженерно-технічних працівників на будівельному майданчику (виконроб, майстер, лінійний механік). Згідно таблиці 3 СНиП-III - 4-80 найменша допустима відстань до підосви котловану 2,0 м при глибині котловану до 2 м.

Загазованість повітря робочої зони може виникнути від роботи двигуна внутрішнього згорання екскаватора і автосамоскида. В повітрі може міститися до 300 міліграм/м³ відпрацьованих газів бензину, дизельного палива, які можуть викликати отруєння. Шум, що виникає від роботи двигунів, може досягати 80 - 95 дб, що у свою чергу впливає на пониження слуху.

Б. Монтаж будівельних конструкцій :

В процесі монтажу будівельних конструкцій розглядаються два найбільш небезпечних випадки: при підйомі і після установки на опорах, але до установки

постійних зв'язків і закріплень. При виборі і обґрунтуванні монтажу окремих конструкцій необхідно зробити розрахункову перевірку конструкцій на умови, які можуть виникнути на різних стадіях монтажу. Таких як втрата здатності (загальну втрату стійкості, руйнування, якісну зміну конфігурації) і поява неприпустимих прогинів, осідань, тріщин.

При розрахунку конструкцій на монтажні умови слід враховувати:

- постійні навантаження (власна вага);
- тимчасові навантаження (вітрові, від монтажних пристосувань, механізмів, динамічних дій при переміщенні і ударах у момент підйому і опускання або стикування монттованих конструкцій).

По СНиП-III-4-80 виробництво монтажних робіт дозволяється при швидкості вітру не більше 15 м/с, а при монтажі конструкцій, що мають велику парусність (діафрагми жорсткості) - не більше 10 м/с.

Небезпечними чинниками є:

- гравітація, яка характеризується можливістю падіння робітників з висоти (монтажних майданчиків, сходів, риштувань);
- обрив вантажу (конструкції), що піднімається, в результаті виходу з робочого стану монтажного пристосування;
- вітрова і грозова метеообстановка на майданчику. При вітрі 16 м/с і більше робота на висоті більше 5 м припиняється, оскільки при посиленому вітрі більше 5 м/с відбувається розгойдування вантажу, руйнування раніше змонтованих конструкцій, падіння робітників з висоти, перекидання монтажного крану з великою парусністю стріли;
- прохід електричного струму через тіло людини.
- прохід електричного струму через тіло людини.

В. Покрівельні роботи:

Небезпечними і шкідливими чинниками є:

- гравітація (падіння з даху);
- вітрова і грозова метеорологічна обстановка;
- висока температура (до 1800С) гарячої бітумної мастики (опіки, можливість виникнення пожежі);

- токсична загазованість (при роботі з розчинниками, мастиками, ґрунтовками).

Наслідками являються: опіки, отруєння, які впливають на склад крові людини, викликаючи порушення режиму харчування організму киснем і так далі.

8.3 Основні нормативні вимоги безпеки при виконанні окремих видів робіт та експлуатації машин і механізмів

При проектуванні будівельних робіт в даному проекті використовуються нормативні документи. Основний з них – СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве», в якому встановлені нормативні вимоги безпеки для всіх робіт. Важливу роль відіграють міжгалузеві та галузеві акти. Документами, які регламентують вимоги виробничої санітарії та гігієни праці в будівництва є СН 245-71 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий», СН 276-81 «Инструкция по проектированию бытовых зданий и помещений строительно-монтажных организаций». Норми на оптимальні і допустимі величини температури, відносної вологості і швидкості руху повітря приймаються у відповідності з ДБН В.2.5-67:2013. «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

Монтаж конструкцій слід починати тільки після завершення всіх робіт по нульовому циклу. До початку монтажу повинні бути встановлені фундаменти будівлі і тимчасові опори для монтажу, всі земляні і підземні роботи, всі

тимчасові роботи, підведення електроенергії, води, освітлення, прокладання доріг, монтаж і випробування кранів, трубопроводів і виготовлення усіх пристосувань для монтажу. На території майданчика повинні бути виділені та огорожені небезпечні зони, позначені спеціальними знаками, видимими як вдень так і вночі. Проїзди, проходи повинні бути вільними від будматеріалів.

Нормативними актами дозволено використання виключно інвентарних пристосувань та пристроїв для монтажу, виготовлених по типовому проекті, а при необхідності виготовлення індивідуальних застосувань в проекті повинні бути розроблені їх робочі креслення з відповідними інженерними розрахунками.

В процесі монтажу неможлива заміна окремих частин риштувань. Риштування мають кріпитись до стін відповідно до проекту.

Виходячи з умов виконання монтажних робіт піднімання конструкцій не може здійснюватись за її опорні точки, тому що виникають зміни характеру внутрішніх зусиль порівняно з проектними. Монтаж кожної ділянки починається з просторово стійкої частини, а при неможливості використовуються тимчасові зв'язки.

До висотних робіт допускаються виключно повнолітні. Важливим фактором безпечного виконання монтажних робіт є правильна організація робочих місць, включаючи систему заходів по оснащенню їх необхідними технічними пристосуваннями, а також засобами індивідуального та колективного захисту.

В процесі експлуатації безпеку машин і механізмів підтримують такими заходами: використання машин та механізмів в суворій відповідності до вимог нормативних актів, які визначають їх техніку безпеки. Повинен дотримуватись порядок допуску до самостійної роботи, здійснюватись вчасний технічний нагляд. Всі види технічного обслуговування повинні проводитись в обов'язковому порядку, по затвердженому графіку і з визначеним об'ємом робіт.

Експлуатація і обслуговування діючих електроустановок здійснюється у відповідності правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів, а також правил влаштування електроустановок.

8.4 Запроектвані заходи та технічні рішення для ліквідації і зменшення впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Для того щоб забезпечити відсутність сторонніх осіб на ділянці, її необхідно огородити парканом висотою 2м. Будівельна ділянка звільнюється від всіх дерев, що заважають будівництву, робиться її планування. Виконано 2 в'їзди на будівельну ділянку, а також внутрішні тимчасові дороги, що мають ширину проїзної частини при одnobічному русі - 3,5 м, при двосторонньому – 6м; вказана небезпечна зона руху людей.

Всі тимчасові будинки перебувають на відстані більше 2-3 м від тимчасових доріг. Вказані небезпечні зони дії крана, екскаватора спеціальними знаками. Передбачені приміщення для санітарно-побутових потреб робітників: душові, умивальники, туалети. Передбачена ізоляваність тимчасової зовнішньої

проводки: нижня точка електропроводу повинна перебувати над проїздом - 6м, над проходом - 3,5м.

Біля в'їзду на будівельну ділянку встановлюється схему руху транспортних засобів, а на узбіччі дороги й проїздів - дорожні знаки, які показують порядок руху транспортних засобів. Швидкість руху автотранспорту поблизу місця провадження робіт не повинна перевищувати 10 км/ч на прямих ділянках й 5 км/ч на поворотах.

Проїзди й проходи необхідно постійно очищати й не захарашувати, а в зимовий час посипати піском або шлаками. Ширина проходу до робочих місць повинна бути не менш 0,6м, висота проходу не менш 1,8м. Вхід у споруджуваний будинок необхідно захистити навісом не менш як 2м від стіни будинку.

Складування матеріалів і конструкцій організовується так, щоб не виникала небезпека при провадженні робіт. Питтеві установки розміщуються від робочих місць на відстані не більше 7,5м по горизонталі й 10м по вертикалі. Будівельна ділянка, робочі місця, проїзди, проходи до них у нічний час освітлюються. Освітлення повинне бути рівномірним.

Повинні бути впроваджені наступні заходи техніки безпеки на споруджуваному об'єкті:

- всі монтажники, які виконують монтажні роботи, повинні бути проінструктовані й відзначені головним інженером або інженером по техніці безпеки в журналі;

- монтажників забезпечують спецодягом установленого зразка, запобіжними поясами, касками й взуттям, що володіє зниженим ковзанням;

- по території будівництва встановлюються попереджувачі знаки;

- забороняється перебувати під стрілою монтажного крана, особливо під монтажним елементом;

- звільнення встановлених у проектне положення елементів від строп допускається тільки після надійного й міцного їхнього закріплення;

- елементи, що не володіють достатньою твердістю, на період підйому повинні бути підсилені;

- забороняється переміщати елементи конструкцій після їхньої установки й зняття захватних пристосувань;

- при монтажі із транспортних засобів водієві не дозволяється перебувати в кабіні;

- елементи конструкцій, по яких передбачається переміщення монтажників у процесі монтажу, необхідно обладнати риштуванням, перехідними містками, сходами й спеціальними страховочними тросами, до яких можна прикріплювати карабін поясу верхолаза;

- плити крайніх рядів покриття перед підйомом оснащують постійними або тимчасовими огороженнями;

- при виконанні монтажних робіт на висоті навколо небезпечних зон унизу встановлюється попереджувальне огороження;

При мінусовій температурі зовнішнього повітря необхідно вживати заходів для боротьби зі зледенінням риштування, конструкцій, обладнають приміщення для обігріву, максимально наближаючи їх до місця провадження робіт. Робочі місця, розташовані на висоті, обладнують вітрозахисними щитками або легеньми зі з'ємними укриттям із брезенту або синтетичних плівок.

8.5 Вентиляція та протидимний захист підземного паркінгу

Згідно з ДБН В.2.3-15:2007 «Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів» при проектуванні підземного паркінгу слід дотримуватися норм СНиП 2.04.05, ДБН В.2.5-24, ВНТП-СГіП-46-16 і цих норм.

Вентиляція та протидимний захист підземного паркінгу в даному проекті були спроектовані з дотриманням таких норм :

- у гаражах, що опалюються, розрахункову температуру повітря в холодний період у приміщеннях для зберігання автомобілів слід приймати +5°C;

- у гаражах закритого типу в приміщеннях для зберігання автомобілів, ТО і ТР та в ізольованих рамах потрібно влаштовувати припливно-витяжну вентиляцію, розраховану на розведення забруднюючих речовин до гранично допустимих концентрацій, передбачених ГОСТ 12.1.005;

- у підземних гаражах системи вентиляції (у тому числі протидимна) та повітряного опалення повинні влаштовуватися для кожного поверху окремо; прокладання повітропроводів через інший поверх не допускається. При

прокладанні повітропроводів через суміжну секцію потрібно забезпечувати межу вогнестійкості стінок повітропроводів не менше

ніж EI 45;

- фільтри, глушники в системах вентиляції, кондиціонування та повітряного опалення не повинні містити горючих матеріалів і рідин;

- у гаражах закритого типу потрібно передбачати встановлення приладів для виміру концентрації CO і відповідних сигнальних приладів з контролю забруднюючих речовин, які встановлюються у приміщенні із цілодобовим чергуванням персоналу та автоматичне включення припливно-витяжної вентиляції від цих сигналізаторів;

- на повітропроводах припливної та витяжної вентиляції у місцях перетинання ними протипожежних перешкод повинні встановлюватись вогнезатримуючі клапани з межею вогнестійкості не менше EI 60, які забезпечені автоматичним, дистанційним та місцевим керуванням;

- транзитні повітропроводи за межами поверху, що обслуговується, або приміщення, відокремленого протипожежними перешкодами, потрібно передбачати щільними з межею вогнестійкості не менш EI 30;

- системою протидимної вентиляції повинні обладнуватись приміщення для зберігання автомобілів для підземних і закритих наземних гаражів, а також ізольовані рампи;

- видалення диму необхідно передбачати через витяжні шахти зі штучним спонуканням тяги.

Допускається передбачати природне димовидалення через шахти, вікна та ліхтарі, обладнані механізованим приводом для відкривання клапанів, фрамуг у верхній частині вікон на рівні 2,2 м і вище (від підлоги до низу фрамуг) та у ліхтарях. При цьому загальна площа прорізів, що відчиняються, обумовлена розрахунком, повинна бути не менш 0,2 % площі приміщення, а відстань від вікон до найбільш віддаленої точки приміщення не повинна перевищувати 18 м.

У сходові клітки та шахти ліфтів гаражів потрібно передбачати підпір повітря при пожежі або влаштування на всіх поверхах протипожежних тамбурів-шлюзів 1-го типу перед сходовими клітками, шахтами ліфтів з підпором повітря у разі пожежі:

- при двох підземних поверхах і більше;
- якщо сходові клітки та ліфти зв'язують підземну і наземну частини гаража;
- якщо сходові клітки та ліфти зв'язують гараж з наземними поверхами будинку іншого призначення.

У разі пожежі повинно бути передбачене відключення загально обмінної вентиляції. Порядок (послідовність) включення систем протидимного захисту повинен передбачати випередження запуску витяжної вентиляції (раніше припливної). Керування системами протидимного захисту повинне здійснюватися автоматично - від пожежної сигналізації, дистанційно - з центрального пульта керування протипожежними системами, а також від кнопок або механічних пристроїв ручного пуску, які встановлюються при в'їзді на поверх гаража, на сходових площадках на поверхах (у шафах пожежних кранів).

Елементи систем протидимного захисту (вентилятори, шахти, повітропроводи, клапани, димоприймальні пристрої та ін.) потрібно передбачати у відповідності зі СНиП 2.04.05.

Витяжні вентиляційні шахти з приміщень підземних гаражів, які розміщуються під житловими та громадськими будинками, проїздами та майданчиками в середині квартальної забудови потрібно виводити на висоту не менше ніж 2 м вище над рівнем даху найвищої будівлі прилеглої забудови і повинні виконуватись з негорючих матеріалів з межею вогнестійкості EI 45. Для таких гаражів об'єм припливного повітря потрібно передбачати на 20% менше об'єму повітря, що видаляється.

8.6 Визначення необхідної кількості припливного повітря в підземний паркінг

Необхідно визначити подачу повітря в приміщення паркінгу для автомобілів з наступними даними : кількість місць в паркінгу (кількість автомобілів) – 50 автомобілів ; площа паркінгу – 800 м² , об'єм паркінгу – 1600 м³ і середня дистанція , яку долають автомобілі дорівнює 60 м.

Існує два способи визначення необхідної кількості повітря:

1. Необхідний повітрообмін на годину :

$$Q = n \cdot V = 4 \cdot 1600 = 6400 \text{ м}^3/\text{год}$$

де : Q - загальна подача повітря ($\text{м}^3/\text{год}$)

n - необхідна кількість замін повітря за годину (для паркінгу 4-6)

V - об'єм паркінгу м^3 .

2. Вміст чадного газу (CO) у повітрі :

При визначенні необхідної кількості свіжого повітря по викидах з машин оксиду вуглецю , отримаємо наступну величину – q_{CO} .

$$q_{CO} = (20 + 0.1 \cdot l_1) \cdot c_1 = (20 + 0.1 \cdot 60) \cdot 50 = 1300 \text{ (м}^3/\text{год) CO};$$

де : q_{CO} - кількість оксиду вуглецю (CO) в повітрі ($\text{м}^3/\text{год}$)

l_1 – середня дистанція, яку проїжджають до місця парковки;

c_1 - кількість місць в паркінгу (кількість автомобілів) .

А необхідний повітрообмін за годину буде дорівнювати :

$$Q = k \cdot q_{CO} = 2 \cdot 1300 = 2600 \text{ (м}^3/\text{год)}$$

де : q_{CO} - кількість оксиду вуглецю (CO) в повітрі ($\text{м}^3/\text{год}$)

k – коефіцієнт , що визначає тривалість перебування людей в паркінгу ($k=2$, якщо люди знаходяться в паркінгу незначний час).

Так як при проектування вентиляції , у випадку вибору величини необхідного повітрообміну в приміщенні завжди обирають більшу величину , то розхід припливного повітря в приміщенні паркінгу повинен бути $Q=6400(\text{м}^3/\text{год})$.

8.7 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Ділянка будівництва 7-ми поверхового житлового будинку з офісами та підземним паркінгом розміщена в центральній частині м. Херсон, на перехресті вул.Довженка та вул.1-го Травня, та має розміри 27×43м. Будівля 7-ми поверхова, цегляна. Виконана по індивідуальному проекту. Конфігурація в плані представляє собою букву "П". Кількість секцій – 2. Вхід в кожен секцію здійснюється зі сторони двору. Будівля безкаркасна з поперечними та повздовжніми несучими стінами. В межах першого та другого поверхів частково поставлені колони. Просторова жорсткість забезпечується влаштуванням внутрішніх поперечних стін і стін сходових кліток, зв'язаних з повздовжніми стінами міжповерховими

перекриттями, які зв'язують стіни між собою і розділяють їх на окремі яруси по висоті.

На першому поверсі передбачені: входи в житлові секції з вестибюлями, приміщеннями охорони та санвузлами для них, приміщення диспетчерської із санвузлами, електрощитова та офісні приміщення. Входи в офіси здійснюється зі сторони вул. Довженка. Кожний офіс має внутрішню сходову клітку для підйому на другий рівень. З 3-ого по 7-ий поверх в кожній секції розміщені по 3 житлових квартири: двохкімнатних –1, трьохкімнатних, чотирьохкімнатних -1. Всі квартири покращеного планування, із просторими та великими кімнатами.

8.8 Планування заходів ЦЗ на ОГД у випадку НС

Об'єкт господарської діяльності — це підприємства (державні і приватні), установи і організації, навчальні заклади та інші. На всіх об'єктах Цивільний захист організовується з метою завчасної підготовки їх до захисту від наслідків надзвичайних ситуацій, зниження втрат, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів та своєчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (РІНР).

Відповідальність за організацію та стан Цивільного захисту, за постійну готовність її сил і засобів до проведення РІНР несе начальник цивільної оборони (НЦО) об'єкта — керівник підприємства, установи та організації.

На об'єктах господарської діяльності задіяні досить багато людей та використовується величезна кількість різноманітного обладнання, тому питання організації цивільної оборони на таких об'єктах є досить важливим моментом в загальному обсязі питань цивільного захисту.

Метою створення цивільного захисту на ОГД є попередження виникнення надзвичайних ситуацій техногенного походження і впровадження заходів для зменшення збитків і втрат у випадку аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж і стихійного лиха.

З метою виконання завдання:

- вчасно розробляються і проводяться інженерно-технічні заходи щодо зменшення ризику виникнення надзвичайних ситуацій і захисту населення від впливу їх наслідків;
- готується науково-обґрунтований прогноз наслідків можливих надзвичайних ситуацій;
- здійснюється безупинне спостереження за станом потенційно-небезпечних об'єктів і навколишнього середовища;
- підтримуються в готовності до негайного використання засоби оповіщення й інформаційного забезпечення населення, створюються локальні системи виявлення місць зараження і локальні системи оповіщення;
- створюються спеціалізовані формування і здійснюється їх підготовка до дій за призначенням;
- здійснюється забезпечення працівників підприємств, установ, організацій індивідуальними засобами захисту, а також ведеться будівництво захисних споруд відповідно до норм і правил інженерно-технічних заходів Цивільного захисту;
- оповіщення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій у мирний і воєнний час та постійне інформування його про обстановку, що складається.

З метою виконання завдання в усіх ланках міських і позаміських пунктів управління на основі автоматизованих систем централізованого оповіщення, ліній зв'язку і радіомовлення, а також спеціальних засобів, створюється система оповіщення й інформаційного забезпечення. Це комплекс організаційно-технічних засобів для передачі відповідних сигналів і розпоряджень органам державної виконавчої влади, адміністраціям підприємств, установ і організацій, силам Цивільної оборони і населенню.

Автоматизована система оповіщення й інформаційного забезпечення створюється на базі загальнодержавної мережі зв'язку і радіомовлення, підрозділяється на державну і регіональну. Система повинна забезпечити циркулярне оповіщення посадових осіб з використанням для цього міської телефонної мережі, засобів радіомовлення і телебачення. Система оповіщення й інформаційного забезпечення використовується централізовано.

З метою виконання завдання здійснюється комплекс заходів щодо забезпечення укриття населення в захисних спорудах, його евакуацію, медичний, радіаційний і хімічний захист, а також захист від впливу біологічних засобів ураження.

Організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха й у воєнний час, передбачає заходи, здійснювані центральними і місцевими органами державної виконавчої влади, виконками місцевих рад народних депутатів, штабами Цивільного захисту, адміністрацією підприємств, установ і організацій завчасно, а також у випадку надзвичайної ситуації з метою створення умов для виживання населення, що може опинитися (опинилося) у вогнищах ураження.

Заходами життєзабезпечення населення, спрямованими на задоволення мінімуму життєвих потреб громадян, які потерпіли (можуть потерпіти) від наслідків надзвичайних ситуацій, надання їм побутових послуг і реалізації соціальних гарантій на період проведення рятувальних та інших невідкладних робіт є:

- тимчасове розселення громадян у безпечних районах;
- організація харчування в районах лих і тимчасового розселення;
- організація забезпечення потерпілого населення одягом, взуттям і товарами першої необхідності;
- організація надання фінансової допомоги потерпілим;
- забезпечення медичного обслуговування і санітарно-епідеміологічного нагляду в районах тимчасового розселення.

Організація і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у районах лих і місцях ураження, полягає у виконанні заходів, передбачених чинним законодавством з питань ліквідації наслідків стихійних лих, аварій і катастроф, епідемій, епізоотії, що загрожують життю і здоров'ю населення, а також у випадках:

- розвідування вогнищ ураження і визначення їх меж;
- проведення робіт, пов'язаних з пошуком і порятунком людей;
- надання допомоги потерпілим;
- евакуація населення з небезпечних районів;

- карантинно-обсерваційних заходів;
- ізоляції вогнищ ураження;
- забезпечення суспільного порядку в районах лих і у вогнищах ураження;
- здійснення заходів життєзабезпечення населення;
- соціально-психологічної реабілітації населення;
- здійснення санітарно-гігієнічних і проти епідеміологічних заходів.

Створення систем аналізу і прогнозування управління, оповіщення і зв'язку, спостереження і контролю за радіоактивним, хімічним і бактеріологічним зараженням, підтримка їх готовності для стійкого функціонування в надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часу.

Організатором діяльності цих систем є постійно діючі органи управління зі справ Цивільного захисту, у тому числі створені в складі підприємств, установ та організацій силами і службами Цивільного захисту.

Контроль за виконанням вимог Цивільного захисту, станом готовності сил і засобів Цивільного захисту, проведенням РІНР у випадку виникнення надзвичайних ситуацій, здійснює центральний орган виконавчої влади у сфері цивільного захисту.

8.9 Забезпечення евакозаходів проектуючої житлової будівлі

Ділянка будівництва 7-ми поверхового житлового будинку з офісами та підземним паркінгом розміщена в центральній частині м. Херсон, на перехресті вул. Довженка та вул.1-го Травня, та має розміри 27×43м. Будинок запроектований з дотриманням усіх вимог проектування, тому що відноситься до – II ступеня вогнестійкості, тож стіни, перегородки й перекриття виконані із негорючих матеріалів. На випадок виникнення пожежі забезпечується евакуація людей, що перебувають у будинку, через евакуаційні виходи. Двері на шляхах евакуації повинні відкриватися по напрямку виходу.

Евакуація мешканців та працівників здійснюється згідно зі схемою евакуації що зображена на рис. 8.1.

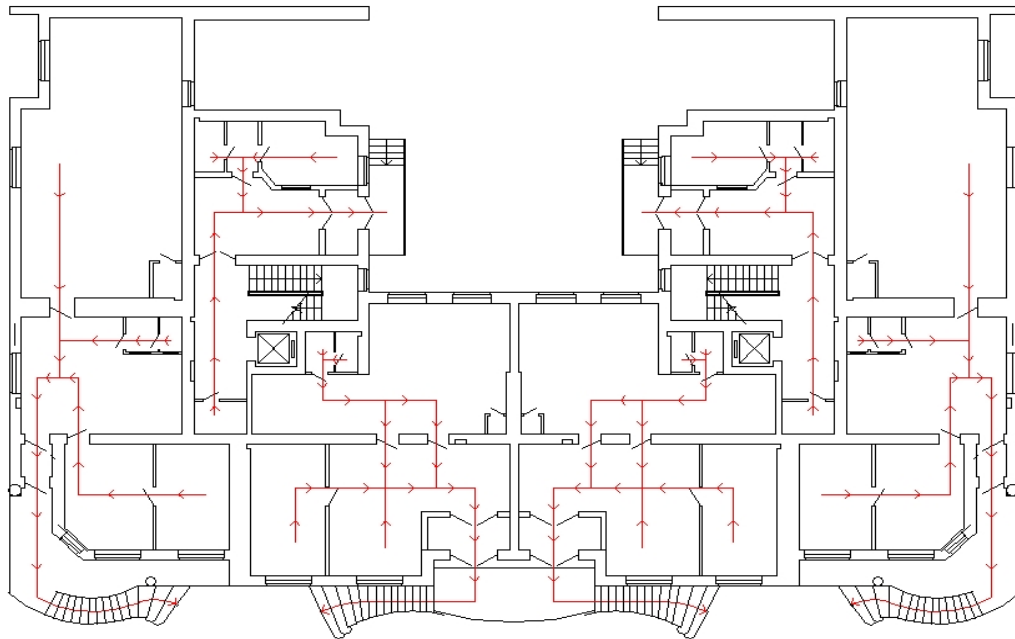


Рис. 8.1 Схема евакуації першого поверху

РОЗДІЛ 9

ЕКОЛОГІЯ

9.1 Екологічні проблеми будівельної галузі

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки для життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя та здоров’я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Відповідно до закону «Про охорону навколишнього середовища в Україні» основними заходами при розробці даного проекту повинні бути: охорона ґрунту, повітряного і водного басейну, утилізація відходів. У процесі проектування необхідний ретельний підхід і врахування прийнятих рішень. Екологічний підхід повинен характеризувати проектування, будівництво та експлуатацію будівлі.

Будівництво є яскравим прикладом антропогенної діяльності, що часто справляє серйозну негативну дію не тільки на окремі компоненти навколишнього середовища і їх збереження, але і на стійкість екосистем в цілому.

Сьогодні одним з головних завдань при будівництві стає облік і аналіз всіх антропогенних навантажень на навколишнє середовище і оцінка дій на нього для збереження і підтримки екологічної рівноваги. У місцях будівництва спостерігається високий рівень забруднення повітря, води, ґрунту, що в кінцевому підсумку призводить до зменшення біорізноманіття. Це відбувається на всіх стадіях: при проведенні проектно-пошукових робіт, при влаштуванні доріг і кар’єрів, безпосередньо при виконанні робіт на будівельному майданчику. Тому питання впливу об’єктів будівництва на довкілля є надзвичайно актуальним.

Всі види впливу будівництва на навколишнє середовище можна класифікувати за наступними екологічними ознаками: вилучення з навколишнього середовища і привнесення в навколишнє середовище. Джерелами впливу на екосистеми при будівництві є: нові матеріальні об’єкти, що розміщуються на будівельному майданчику; елементи основної і допоміжної технологій, функціонування яких є причиною зміни ландшафтів і забруднення навколишнього середовища; об’єкти, життєвий цикл яких пов’язаний з будівництвом або експлуатацією в майбутньому. Всі перераховані дії впливають на стійкість екосистем і знижують якість навколишнього середовища або прямо, або побічно.

Основними джерелами забруднень при будівельних роботах є: буропідривні роботи, влаштування котлованів і траншей, вирубка лісу і чагарника, пошкодження ґрунтового шару і змив забруднень з будівельного майданчика, утворення звалищ будівельного сміття тощо.

Будівництво створює додаткове екологічне навантаження і спричиняє погіршення здоров'я людей. Вже побудовані будівлі також здійснюють негативний вплив на навколишнє середовище: змінюється рельєф ділянки, змінюється рослинний покрив, на зміну природним насадженням приходять штучні.

9.2 Забруднення довкілля при зведенні семи поверхового житлового будинку з паркінгом у м. Херсон і заходи по його зменшенню

При виконанні планувальних робіт ґрунтовий шар повинен заздалегідь зніматися і складуватися для подальшого використання. Зняття і нанесення родючого шару слід проводити, коли ґрунт знаходиться в немерзлому стані. Не допускається не передбачена проектною документацією вирубка дерев і чагарника, засипка ґрунтом стовбурів і корневих шийок деревно-чагарникової рослинності. Знятий родючий шар згортається у тимчасовий відвал з наступним використанням його для влаштування газонів та озеленення території.

Зони роботи будівельних машин і маршрути руху засобів транспорту повинні встановлюватися з урахуванням вимог по запобіганню пошкодженню насаджень.

Вода на будівельному майданчику використовується на виробничі, технологічні й санітарно-побутові потреби. Підключення мережі водопостачання прийнято до існуючих мереж місцевого водопроводу. На будівельному майданчику до тимчасових мереж водопроводу підключені душова, для виробничих потреб, передбачені водозабірні стовпчики.

Тимчасове водопостачання будівельного майданчика розраховується на задоволення максимальної потреби будівництва у воді на період БМР. Фекальні, поверхневі та стічні води підведені до існуючої міської каналізації. При зведенні будинку вода забруднюється твердими домішками, поверхнево активними речовинами (ПАР), нафтопродуктами, автомобільними маслами.

Забезпечено збір забруднених поверхневих стоків через грязевідстійник та бензомасловловлювач, фільтр з випуском в колектор дощової каналізації, герметизацію випусків систем господарсько-побутової та виробничої каналізації.

За весь період будівництва на будівельному майданчику утворюється велика кількість сміття, яке необхідно вчасно вивозити. Будівельне сміття не скидається через дверні і віконні отвори або з лісів, а спускається по закритих жолобах або в контейнерах безпосередньо в

машину і регулярно вивозиться з майданчика або використовується для будівельних потреб. На будівельному майданчику влаштовується сміттє збірник контейнерного типу .

Необхідно забезпечити заключення відповідних угод на утилізацію відходів виробництва спеціалізованими підприємствами (повна переробка за допомогою спеціальної дробильної техніки).

На будівельному майданчику застосовується будівельна техніка у кількості 4 шт. Необхідно уникнути загазованості повітря робочої зони (може виникнути від роботи двигуна внутрішнього згорання екскаватора і автосамоскида). В повітрі може міститися до 300 міліграм/м³ відпрацьованих газів бензину, дизельного палива, які можуть викликати отруєння. На машинах і механізмах встановлюються каталітичні фільтри, сприяючі нейтралізації і очищенню відпрацьованих газів.

Перехід будівельних машин на електропривід і застосування електричної енергії для технологічних потреб замість твердого і рідкого палива дозволяє повністю влаштувати шкідливі викиди в атмосферу.

Для запобігання забрудненню ґрунту і води, необхідний пристрій механізованої і автоматизованої заправки механізмів і організація збору відпрацьованих масел, а при зміні сезону – відправка їх на регенерацію. На пунктах технічного обслуговування машин встановлюються ємкості для збору відпрацьованих нафтопродуктів.

Всі матеріали які передбачається використати на будівництві відповідають екологічним стандартам, а тому не становлять загрози для навколишнього середовища.

Заходи з охорони навколишнього середовища в основному забезпечують мінімальне порушення екологічної рівноваги при будівництві будівлі що проектується.

Список використаної літератури

1. Н.С. Стригалина. Спортивные корпуса – М.: Стройиздат, 1976. – 153 ст.
2. ДБН Д1.1-4-2000. Вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи (РЕКНр).
3. "Спортивные сооружения" под редакц. Ю. А. Гагина. Учебник для ин-тов физической культуры. М. Физкультура и спорт, 1976. - 327с.
4. Спортивные и физкультурно-оздоровительные сооружения. Нормы проектирования. ВСН 46-86. - М.: - Стройиздат, 1987. - 128 с.
5. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс: Учебник для вузов. - 5-е изд., перераб. и доп.- М.: Стройиздат, 1975.-214 с.
6. Мандриков А. П. Примеры расчета железобетонных конструкций: Учебное пособие для техникумов. - М.: Стройиздат, 1989 - 560с.
7. Проектирование железобетонных конструкций.: Справочн. Пособие / А. Б. Гольшев, В. Я. Бачинський и др./.; под ред. Гольшева. - К.: Будівельник, 1985. – 496 с.
8. ДБН Д2.4-1-2000. Збірник 1. Земляні роботи.
9. ДБН Д2.4-2-2000. Збірник 2. Фундамента.
10. ДБН Д2.4-7-2000. Збірник 7. Підлоги.
11. ДБН Д2.4-8-2000. Збірник 8. Дахи, покрівлі.
12. ДБН Д2.4-12-2000. Збірник 12. Малярні роботи.
13. ДБН Д2.4-15-2000. Збірник 15. Внутрішні санітарно-технічні роботи.
14. ДБН Д2.4-18-2000. Збірник 18. Благоустрій.
15. СНиП И-76-78. Спортивные сооружения. ч II. Изд. офиц.-М: Стройиздат, 1978 – 84 с.
16. Инженерные решения по охране труда в строительстве / Г.Г. Орлов, В.И. Булыгин, Д.В. Виноградов и др.; под ред. Орлова. - М.: Стройиздат, 1985.- 278с, ил. - (Справочник строителя).
17. Основания, фундаменты и подземные сооружения / М.И. Горбунов - Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов и др.; под редакцией Сорочана и Ю.Г Трофименкова. - М. : Стройиздат, 1985-480ст., ил. - (Справочник проектировщика).

18. СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции – м; Стойиздат 1985 – 224 ст.
19. Руководство по перевозке унифицированных сборных железобетонных деталей и конструкций промышленного строительства автомобильным транспортом. (М.: Стройиздат, 1973г. 148с. Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт организации, механизации и технической помощи строительству Госстроя СССР).
20. ДСТУ-Н Б В.1.1–27: 2010. Строительная климатология. [Дата введения 2011-11-01]. / Мінрегіонбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2011. – 123 с.
21. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи: Норми проектування. – Київ: Мінбуд України, 2006. – 75 с.
22. ДБН В.2.1 – 10 – 2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. Київ: Мінбуд України, 2010. – 98 с.
23. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель. Київ: Мінбуд України, 2006. – 71 с.
24. ДБН В.2.5-28-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. Київ: Мінбуд України, 2006. – 65 с.
25. Строительные краны: Справочник / В.П. Станевский, В.Г. Машеенко, Н.П.Колесник; Под общ. редакцией В.П.Станевского. - 2-е изд., перераб. и доп. - К: Будивельник, 1989. - 296с: ил. - (Библиотека строителя).
26. Снежко А.П., Батура Г.М. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. - К.: Выща шк., 1991.-200с.:ил.
27. ДБН Д. 1.1-2-99. Указания по применению ресурсных элементных норм на строительные работы.
28. ДБН Д.2.2-1-99. Сборник 1. Земляные работы.
29. ДБН Д.2.2-6-99. Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные.
30. ДБН Д.2.2-11-99. Сборник 11. Полы.
31. ДБН Д.2.2-12-99. Сборник 12. Кровли.
32. ДБН Д.2.2-15-99. Сборник 15. Отделочные работы.
33. Методичні вказівки до оформлення курсових та дипломних проектів із залізобетонних конструкцій для студентів спеціальності «Промислове та

- цивільне будівництво» / Ковальчук Я.О., Дубіжанський Д.І., Сорочак А.П., Конончук О.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2013. – 52 с.
34. Пихтарников Я.М., и др. Техничко-экономические основы проектирования строительных конструкций.
 35. Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве. СН 423-71. -М.: Стройиздат, 1972 - 113с.
 36. ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва". Київ: Держбуд України, 2003. – 33 с.
 37. ДБН В.2.5-13-98 "Пожежна автоматика будівель і споруд".
 38. НАПБ А.01.001-2004 "Правила пожежної безпеки України".
 39. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві
 40. ДБН Д.2.7-2000. Ресурсні елементні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів.
 41. ДБН Д.2.2-7- 99 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи, збірник 7 “Збірні залізобетонні конструкції”.
 42. ДБН Д 1.1.1-2000 «Правила визначення вартості будівництва».
 43. Методичні вказівки до виконання дипломних проектів спеціаліста та дипломних робіт магістра для студентів спеціальності 7.06010101 та 8.06010101 "Промислове і цивільне будівництво" денної і заочної форми навчання / Ковальчук Я.О., Конончук О.П., Дубіжанський Д.І. – Тернопіль: ТНТУ, 2014. – 51 с.
 44. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике: Пер. с англ.. – М.: Мир, 1975. – 514 с.
 45. Стренг Г., Фикс Г. Теория метода конечных элементов. Пер. с англ.. – М.: Мир, 1977. – 420 с.
 46. Программный комплекс «Лира-Windows», НИИАСС, Киев, 1997.
 47. Галлагер Р. Метод конечных элементов. Основы. Пер. с англ.. – М.: Мир, 1984. – 428 с.

ДОДАТОК 1

Зведений кошторисний розрахунок в сумі -26070 тис.грн.

В тому числі зворотних сум - 2,31тис.грн.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА
Житлового будинку з паркінгом. в м. Херсон

| № п/п | № кошт. і розрах. | Найменування розділів, об'єктів,робіт і витрат | Кошторисна вартість, тис.грн. | | | Інші витрати, тис.грн. | Загальна кошторисна вартість, тис.грн. |
|--|--------------------|---|-------------------------------|-----------|--------------|------------------------|--|
| | | | Будівельних | Монтажних | Устаткування | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Розділ 1. Підготовка території будівництва | | | | | | | |
| 1 | Укрупн. показники. | Підготовка території будівництва 2,4*18000=43200тис.грн. | 23,76 | 2,16 | 4,32 | 12,96 | 43,2 |
| 2 | Укрупн. показники. | Відведення ділянки 2,4*16000=38400тис.грн. | 21,12 | 1,92 | 3,84 | 11,52 | 38,4 |
| Разом по розділу 1 : | | | 44,88 | 4,08 | 8,16 | 24,48 | 81,6 |
| Розділ 2. Основні об'єкти будівництва | | | | | | | |
| 3 | Об'єк. Кошторис | Житловий будинок з паркінгом | 15306 | 637 | 193 | | 16136 |
| Разом по розділу 2 : | | | 15306 | 637 | 193 | | 16136 |
| Розділ 3. Об'єкти підсобного і обслуговуючого призначення | | | | | | | |
| 4 | укрупн. показники. | Адміністративно-побутові приміщення | Витрат немає | | | | |
| Разом по розділу 3 : | | | | | | | |
| Розділ 4. Об'єкти енергетичного господарства | | | | | | | |
| 5 | Укрупн. показники. | | | | | | |
| 6 | Укрупн. показники. | Електропостачання 0.5км*26тис.грн=13000грн | 3,9 | 2,6 | 6,37 | 0,13 | 13 |
| Разом по розділу 4 : | | | 3,9 | 2,6 | 6,37 | 0,13 | 13 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---------------------|--|----------|--------|--------|-------|----------|
| Розділ 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку | | | | | | | |
| 7 | Укрупн. показники.. | Слабострумкові мережі $0,25*29000=7250$ грн | 42,05 | 7,25 | 21,75 | 1,45 | 72,50 |
| Разом по розділу 5 : | | | 42,05 | 7,25 | 21,75 | 1,45 | 72,50 |
| Розділ 6. Зовнішні мережі і споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання і газопостачання | | | | | | | |
| 9 | Укрупн. показники. | Внутрішньомайданч. мережі водопров. $0,55*60000$ тис.грн.=33000грн | 16,50 | 1,65 | 14,19 | 0,66 | 33,00 |
| 10 | Укрупн. показники. | Мережі каналізації $0,55*72000$ грн=39600грн | 19,80 | 1,98 | 17,03 | 0,79 | 39,60 |
| 11 | Укрупн. показники. | Тепломережа $0,55*186000$ грн=102000грн. | 51,00 | 5,10 | 43,86 | 2,04 | 102,00 |
| 12 | Укрупн. показники.. | Газопостачання $0,55*44000$ грн=24200грн | 12,10 | 1,21 | 10,41 | 0,48 | 24,20 |
| Разом по розділу 6 : | | | 99,40 | 9,94 | 85,48 | 3,98 | 198,80 |
| Розділ 7. Впорядкування і озеленення території | | | | | | | |
| 13 | Укрупн. показники. | Влашт. тротуарів $982м2*32$ грн=31436грн. | 26,72 | 4,72 | | | 31,44 |
| 14 | Укрупн. показники. | Озеленення території $0,4*30000$ грн=12000грн. | 10,20 | 1,80 | | | 12,00 |
| Разом по розділу 7 : | | | 36,92 | 6,52 | | | 43,44 |
| Разом по розділах 1- 7 : | | | 15533,15 | 667,39 | 314,76 | 30,04 | 16545,34 |
| Розділ 8. Тимчасові будівлі і споруди | | | | | | | |
| 15 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Витрати на тимчас. будівлі і споруди - $0.95\% 15533,15*0,0095=14,76$ $667,39*0,0095=0,63$ | 14,76 | 0,63 | | | 15,39 |
| Разом по розділу 8 : | | | 14,76 | 0,63 | | | 15,39 |
| Разом по розділах 1 - 8 : | | | 15547,91 | 668,02 | 314,76 | 30,04 | 16560,73 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|----------------------|---|----------|--------|--------|--------|----------|
| Розділ 9. Інші роботи і витрати | | | | | | | |
| 16 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Додаткові витрати при виробництві робіт в зимовий час - 0,4% $15547,91 * 0,004 = 77,74$ $668,02 * 0,004 = 3,34$ | 77,74 | 3,34 | | | 81,08 |
| 17 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Додаткові витрати при виробництві робіт в літній час-0,35% $15547,91 * 0,004 = 54,42$ $668,02 * 0,004 = 2,34$ | 54,42 | 2,34 | | | 56,76 |
| Разом по розділу 9 : | | | 132,16 | 5,68 | | | 137,84 |
| Разом по розділах 1- 9 : | | | 15680,07 | 673,70 | 314,76 | 30,04 | 16698,57 |
| Розділ 10. Утримання служби замовника | | | | | | | |
| 18 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Утримання служби замовника- $2,5\% 16698,57 * 0,025 = 417,46$ | - | - | - | 417,46 | 417,46 |
| 19 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Здійснення авторського нагляду-10% $500,93 * 0,1 = 50,1$ | - | - | - | 50,10 | 50,10 |
| 20 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Затрати пов'язані з проведенням тендеру-0,8% $16698,57 * 0,008 = 133,59$ | - | - | - | 133,59 | 133,59 |
| 21 | | Засоби для надання послуг , пов'язаних з підготовкою до виробництва робіт, їх здійснення і введення в експлуатацію - 0,2% $16201,54 * 0,002 = 32,43$ | - | - | - | 32,43 | 32,43 |
| Разом по розділу 10 : | | | - | - | - | 633,58 | 633,58 |
| Розділ 11. Підготовка експлуатаційних кадрів | | | | | | | |
| Витрат немає | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|----------------------|--|----------|--------|--------|---------|----------|
| Розділ 12. Проектні і вишукувальні роботи | | | | | | | |
| 22 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Проектні роботи - 3% 16698,57*0,03=500,96 | - | - | - | 500,96 | 500,96 |
| 23 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Експертиза проектної документації (15680,07+673,8+0,1*314,76)0,0018 =29,49 | - | - | - | 29,49 | 29,49 |
| Разом по розділу 12 : | | | - | - | - | 530,45 | 530,45 |
| Разом по розділах 1- 12 : | | | 15680,07 | 673,70 | 314,76 | 1194,07 | 17862,60 |
| 24 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Кошторисний прибуток-3,82грн./чол.год -будівельна роб,- (509.86+132.72)*3,82=1845 -монтажна роб-(38.26*3.82)=110,78 | 1845,00 | 110,78 | - | - | 1955,78 |
| 25 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Административні витрати 500,96*0,9=419,84 | - | - | - | 419,84 | 419,84 |
| 26 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Засоби на покриття ризику усіх учасників будівництва 2,5% | - | - | - | 446,56 | 446,56 |
| 27 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Засоби на покриття додаткових витрат, пов'язаних з процесами інфляції | - | - | - | 1036,03 | 1036,03 |
| Разом: гл (1-12) + П + В + І + АВ : | | | 17525,07 | 784,48 | 314,76 | 3096,50 | 21720,81 |
| | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені діючим законодавством і не враховані в вартості будівництва: | | | | | |
| 28 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | комунальний податок - 10% | | | | 5,17 | 5,17 |
| 29 | ДБН.Д. 1.1.1-2013 | податок на додану вартість - 20% | | | | 4344,16 | 4344,16 |
| Всього по зведеному кошт. р-ку: | | | 17525,07 | 784,48 | 314,76 | 7445,83 | 26070,14 |
| Зворотні суми - 15% | | | | | | | 2,31 |