

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут
заочної та післядипломної освіти

Кафедра будівельних
конструкцій



ДИПЛОМНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: «40-квартирний відомчий житловий будинок
Інституту рису УАНУ у м. Херсоні з розробкою різних
варіантів фундаментів»

Студент _____
(підпис) Ніколін В. В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис) к.т.н., доц. Гнатюк О.Т.
(прізвище та ініціали)

Консультанти: _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

Дубляни – 2022

ЗМІСТ

		Стор.
	Реферат	4
1	Архітектурно-будівельний розділ	5
1.1	Вихідні дані для проектування	5
1.2	Генеральний план	5
1.3	Об'ємно-планувальне рішення	8
1.4	Архітектурно-конструктивне рішення	12
1.5	Теплотехнічний розрахунок стінового огородження	15
2	Розрахунково-конструктивний розділ	18
2.1	Підрахунок навантажень на будинок та розрахунок монолітної плити перекриття	18
2.2	Розрахунок фундаментів	27
2.3	Розрахунок залізобетонної сходової площадки	41
3	Технологічно-організаційний розділ	49
3.1	Характеристика об'єкту проектування	49
3.2	Визначення об'ємів робіт	49
3.3	Вибір методів виконання робіт	55
3.4	Підбір монтажних кранів	61
3.5	Проектування календарного плану	63
4	Економіка будівництва	65
5	Охорона праці	73
5.1	Характеристика проектованого об'єкта господарської діяльності	73
5.2	Виробнича санітарія	75
5.3	Техніка безпеки	81
6	Науковий розділ	85
6.1	Розрахунок фундаментів	85
6.2	Кошторисний розрахунок варіантів фундаментів	97
6.3	Техніко-економічне порівняння варіантів фундаментів	97
	Загальні висновки	103
	Бібліографічний список	104

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 105 сторінок тексту, 23 рисунки, 27 таблиць, 8 аркушів граф. част., 37 джерел літератури.

“40-квартирний відомчий житловий будинок Інституту рису УААНУ у м. Херсоні з розробкою різних варіантів фундаментів” – Ніколін Володимир Володимирович – Дипломна магістерська робота. Кафедра будівельних конструкцій. – Дубляни, Львівський НУП, 2022 р.

Розроблено проект 9-поверхового житлового будинку з необхідними обґрунтуваннями, розрахунками, висновками, кресленнями. Об’ємно-планувальне рішення забезпечує зручність експлуатації будинку.

Конструктивна схема будівлі – кутова секція 9-поверхової житлової будівлі з вбудовано-прибудованими приміщеннями з несучими цегляними стінами, збірним з/б перекриттям та монолітною фундаментною плитою. У конструктивному розділі проведено розрахунок круглопустотної збірної з/б плити перекриття, фундаментів та збірної з/б сходової площадки. Розроблено технологічну карту монтажу сходових маршів, будгенплан, календарний план ведення будівництва, локальний кошторис, міроприємства з охорони праці та охорони навколишнього середовища, а також науковий розділ з розробкою різних варіантів фундаментів. Після деталізації проект повністю або частково може бути застосований для реального будівництва.

1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Вихідні дані на проектування

Дипломну роботу виконано згідно завдання та кліматичних і інженерно-геологічних даних району будівництва.

Вихідні дані для проектування:

Ділянка будівництва має наступні характеристики:

- площа території - 8га;
- кліматичний район будівництва (ДСТУ-Н Б В. 1.1 -27:2010) – II;
- найхолодніша п'ятиденка забезпеченістю 0,98 становить -23°C , при 0,92 -20°C ;
- кількість опадів за рік від 400 до 500мм;
- відносна вологість у липні менше 65%;
- снігове навантаження (ДБН В 1.2-2:2006[6]) - 760Па;
- нормативна глибина промерзання ґрунту - 0,8 м
- тиск вітру [6] - 480Па;
- сейсмічність по карті ОСР для В [5]- 6 балів;
- клас відповідальності будівлі- II
- ступінь довговічності - II
- ступінь вогнестійкості

1.2 Генплан

Територія, яка виділена для розташування житлового мікрорайону, розміщена на півдні України в місті Херсоні. Напрямок пануючих вітрів північно-західний, рельєф спокійний.

Для захисту території житлового комплексу від потужних вітрів і сонячного опромінення передбачається озеленення вільних територій з метою забезпечення нормального мікроклімату (вологості повітря) для мешканців житлового комплексу. Також враховано аерацію між будинкових просторів, заходи протипожежної безпеки, санітарно-гігієнічний захист.

Архітектурно-планувальні вирішення відповідають вимогам ДБН 360-92** “Планування і забудова міських і сільських поселень” [14]. Прийнята відстань між будинками забезпечує необхідну інсоляцію, а також відповідає протипожежним вимогам згідно ДБН В.1.1-0-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва”[25].

Схема функціонального зонування території мікрорайону

Найбільшим фактором, що впливає на екологічний стан території мікрорайону, є транспорт, який є джерелом загазованості і шуму. Рівень показників загазованості та шуму залежить від категорії магістральних вулиць та функціонального використання прилеглих територій. Найбільш забрудненими є території, прилеглі до магістральних вулиць.

Для створення комфортних умов проживання запроектовані зелені насадження вздовж магістральних вулиць.

Будівлю школи розміщено подалі від магістральних вулиць, але ближче до житлових. Біля школи передбачено зону активного відпочинку, де знаходяться спортивні майданчики, а також сквери, бульвари. Радіус доступності не перевищує 500 м.

Торговий центр мікрорайону розміщено в межах доступності мешканців мікрорайону на територіях, менш привабливих і цінних.

Дитячий дошкільний заклад розміщено на відстані від "червоної" лінії вулиці не менш, як 25 м. Радіус доступності до дитячого дошкільного закладу 300 м.

При функціональному зонуванні території мікрорайону виділено:

- 1) житлову зону, в яку входять житлові будинки, проїзди, тротуари, автостоянки, майданчики різного призначення, озеленення прибудинкових ділянок;
- 2) ділянки шкіл, дошкільних установ, сади при групах житлових будинків, бульвари, алеї;
- 3) ділянки громадських будівель культурно-побутового і комунально-господарського призначення;

4) ділянки гаражів.

Для забезпечення можливості під'їзду до кожного входу в громадські і житлові будинки запроектовано систему внутрішніх квартальних проїздів, які примикають до загальноміських і магістральних доріг. В'їзди в мікрорайон з вулиць з місцевим рухом влаштовані не рідше, ніж через 150м, пішохідні входи в мікрорайон - не рідше, ніж 80м. При протяжній житловій забудові влаштовують наскрізні проїзди (арки) на відстанях, не менше 300м, при периметральній забудові - на відстанях, не більше 180м.

Зі сторони фасадів житлових будинків передбачено вільну смугу шириною 3м для проїзду пожежних машин.

Внутрішньоквартальні проїзди запроектовані мінімальною довжиною. Для стоянки індивідуальних автомобілів жителів мікрорайону передбачені підземні гаражі та автостоянки.

До будинку передбачено проїзди, що сполучають його з внутрішньо мікрорайонними дорогами, а далі з магістральними вулицями міста. Входи у будинку виконані з двору. Проїзд через двір передбачено наскрізний шириною 3,5м. з роз'їздом біля запроектованої автостоянки.

Біля вбудовано прибудованих приміщень автотранспорт тимчасово паркується на розширеній проїжджій частині влаштованій згідно генплану.

Організація рельєфу.

Вертикальне планування ділянки існуюче і враховує гідрогеологічні умови, рельєф місцевості, а також у відповідає розробленому генеральному плану мікрорайону.

Відвід поверхневих вод відкритий: від стін будівлі по проїзду, та пішохідних доріжках за межі ділянки у зливну каналізацію, що має дощеві приймальні колодязі, які знаходяться на внутрішньо мікрорайонних дорогах.

Благоустрій та озеленення

Площу озелених територій приймаємо з розрахунку 10кв.м/1 людину і вона складає не менше, ніж 45% території. Озеленення проектуємо із врахуванням існуючого ландшафту і переважаючих вітрів. Для озеленення використовуємо 10 видів дерев і 3 види кущів. Порідний склад є таким: береза бородавчата, липа крупнолиста, дуб червончатий, бузок, акація біла, туя, горобина, ялина звичайна, глід, каштан звичайний.

На території мікрорайону передбачено влаштування квітників.

Табл. 1.1 Техніко-економічні показники по генплану.

№	Найменування	Один. вим.	Кількість
1	Площа ділянки	га	8,204
2	Площа забудови	м ²	21320
3	Відсоток забудови	%	26
4	Площа озеленення	м ²	42640
5	Відсоток озеленення	%	52
6	Площа мощення у тому числі:	м ²	19680
	- асфальтобетонне мощення	м ²	13820
	- тротуарна плитка	м ²	5143
	- вимощення	м ²	47
	- мощення щебенем	м ²	670
7	Відсоток мощення	%	24

1.3 Об'ємно-планувальні рішення.

Згідно завдання розробляється кутова секція житлового будинку, який складається з п'яти 9-ти поверхових секцій.

Будівля кутової секції відноситься до II класу по довговічності і до II класу відповідальності.

Розміри кутової секції в плані в осях - 28,82×19,95 м, висота поверху - 2,8м, загальна висота - 31,25м.

На першому поверсі запроектовані вбудовано-прибудовані приміщення. На кожному поверсі (з 2-го по 9-ий) запроектовано 5-ть квартир, загальна кількість - 40 квартир. Кожна секція обладнана пасажирським ліфтом (400 кг.), сміттепроводом, сміттекамерою та приміщенням для прибиральниці. Крім того на кожному житловому поверсі є сушка для білизни. Перед кухнями кожної квартири передбачено літнє приміщення (лоджія) з суцільним заскленням по фасаду.

Під будинком влаштовано технічне підпілля висотою 2,25 м. з окремим виходом та двома приямками обладнаними вікнами розміром 920×1200мм. Над 9-тим поверхом секції влаштовано технічний поверх - холодне горище. На рівні техповерху у межах сходово-ліфтового вузла передбачено машинне відділення ліфта та вихід на дах. В будинку передбачено внутрішній та зовнішній пандуси для руху маломобільних груп населення.

На першому поверсі кутової секції запроектовані вбудовано-прибудовані приміщення: кафе на 48 місць, оздоровчий центр для заняття групи з 15 осіб в годину, відділення банку, та два офіси. Відмітка підлоги у вбудовано-прибудованих приміщеннях (-0,600) забезпечує нормативну висоту для нежитлових приміщень громадського призначення.

Табл. 1.2 Техніко-економічні показники будівлі

№ п/п	Назва показників	Одиниці вимірювання.	Значення
1	2	3	4
Житловий будинок			
1	Кількість поверхів	Поверх	9
2	Кількість квартир	кв.	40
3	1 -кімнатних	кв.	8
4	2-кімнатних	кв.	16

1	2	3	4
5	3-кімнатних	кв.	8

6	4-кімнатних	кв.	8
7	Житлова площа	м ²	1602,96
8	Загальна площа	м ²	2663,84
9	Загальна приведена	м ²	2840,4
10	Площа забудови	м ²	545,92
	Будівельний об'єм житлового будинку	м ²	14514,6
12	У тому числі техпідпілля	м ²	1696,64
Оздоровчий центр			
	Кількість працюючих	м ²	4
	Загальна площа	м ²	146,82
	Будівельний об'єм	м ³	499,0
Кафе на 48 місць			
	Кількість працюючих	роб	8
	Загальна площа	м ²	155,8
	Будівельний об'єм	м ³	529,0
Відділення банку			
	Кількість працюючих	роб	5
	Загальна площа	м ²	78,13
	Будівельний об'єм	м ³	265,64
Офіс №1			
	Кількість працюючих	роб	6
	Загальна площа	м ²	67,43
	Будівельний об'єм	м ³	229,0
Офіс №2			
	Кількість працюючих	роб	5
	Загальна площа	м ²	70,62
	Будівельний об'єм	м ³	240,0

Коефіцієнт $K_1 = 0,79$

Коефіцієнт $K_2 = 6,39$

Запроектований житловий будинок - II-го ступеню вогнестійкості. Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від існуючого та запроектованого пожежних гідрантів розташованих на ділянці будівництва. Витрата води складає 20 л/с. Тривалість гасіння пожежі - 3 години.

Евакуаційні виходи та шляхи евакуації передбачені згідно з діючими вимогами ДБН В. 1.1 -7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва"[25].

До заходів по забезпеченню вибухопожежної безпеки відносяться:

- влаштування важкогорючих дверей в квартири та пожежебезпечні приміщення;
- вентиляційні канали передбачені з негорючих матеріалів;
- влаштування поясів в зовнішньому утепленні стін та обрамленні віконних та дверних прорізів з важкогорючих матеріалів;
- ущільнення місць перетинів конструкцій комунікаціями;
- заземлення і занулення електрообладнання;
- встановлення диференціальних реле для захисного відключення розеточної мережі.
- герметизація введів водопроводу і випуску каналізації, що виконується згідно нормативних вимог.

Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій і максимальні межі поширення вогню по них прийнято у відповідності до вимог таб.4 (ДБН В. 1.1 -7 - 2002[25]).

Зовнішня поверхня стін будинку утеплюється пінополістирольними плитами з влаштуванням обрамлення із негорючих мінераловатних плит шириною 160 мм. навколо віконних та дверних прорізів, що виходять на фасад. Крім того фасад розділений поясами з негорючих мінераловатних плит шириною 160 мм через кожні 3 поверхи. Віконні, балконні блоки та входні дверні виконуються з металопласту із заводським оздобленням. Конструкція вікон та дверей передбачена з нормативним коефіцієнтом теплоопору (не меншим від 2 вт/м.кв.·К.).

Вікна та балконні двері запроектовано з металопластику з заповненням склопакетами. Конструкція вікон та дверей відповідає нормативному коефіцієнту теплоопору (не меншим від $2 \text{ Вт/м.кв.}\cdot\text{К.}$). Під час монтажу вікон та дверей необхідно ретельно виконати ізоляцію та гідроізоляцію у місцях примикання до бетонних та цегляних конструкцій.

1.4 Архітектурно-конструктивні рішення

Будівля кутової секції 9-ти поверхового п'яти секційного житлового будинку з вбудовано-прибудованими приміщеннями у мікрорайоні м. Херсона відноситься до II класу по довговічності і до II класу відповідальності.

Основою будівлі є суцільна фундаментна монолітна залізобетонна плита товщиною 600 мм. Через агресивність ґрунтових вод фундаментна плита запроектована із бетону марки W6 за водонепроникністю. Стіни техпідпілля виконано з збірних залізобетонних стінових фундаментних блоків ФБС-5, ФБС-4. Для забезпечення спільної роботи фундаменту під перекриттям техпідпілля передбачено монолітний з/б пояс.

Будівля є трьохпролітна, з повздовжніми несучими стінами (дві зовнішні товщиною 510 мм та дві внутрішні 380 мм). Стійкість будівлі забезпечується за рахунок внутрішніх поперечних стін та сходово-ліфтового вузла, що є ядром жорсткості в обох напрямках. Для забезпечення спільної роботи стін під перекриттям через кожні три поверхи передбачено монолітний з/б пояс.

Перегородки виконуються з червоної повнотілої цегли М75 ДСТУ Б В.7.-61-97[26], покладеної на "ребро" (70мм) на цементно-піщаному розчині М25 з армуванням сітками С-1 з арматури Ø6 А240С через 4 ряди. Для спряження перегородок із капітальними стінами будівлі влаштовуються штраби з цегли та випуски анкерів із стін з арматури Ø8 А400С через 6 рядів кладки. Перегородки не доводяться до несучих конструкцій перекриття на 30 мм.

Армування стін виконується згідно умовних позначень на аркушах: Заштриховані ділянки стін армуються сітками 4С 4ВрІ-50/4ВрІ-50 38×L та по ДСТУ Б В.2.6-173:2011 “Сітки арматурні зварні для залізобетонних конструкцій та виробів. Загальні технічні умови” [25]. Крок сіток прийнято для 1-2 поверхів - через 3 ряди кладки (225 мм); для 3-7 пов. - через 4 ряди (300 мм).

Стіни лоджій армуються з 1-го по 4-ий поверх включно сітками 4С 4ВрІ-80/4ВрІ-80 51×L по ГОСТ 23279-85 через 10 рядів кладки.

Під перекриттям техпідпілля, 3-го, 6-го і 9-го поверхів передбачені монолітні пояси. На поверхах, де непередбачені монолітні пояси у пересічення стін під перекриттям укладаються зв'язувальні арматурні сітки.

Збірні залізобетонні перекриття виконуються із круглопустотних плит. Плити перекриття разом з повздовжніми несучими та поперечними самонесучими стінами зв'язані у єдину систему і забезпечують міцність, жорсткість та стійкість споруди на весь період існування.

Покриття прийняте із збірних залізобетонних ребристих плит.

Дах над будівлею плоский з внутрішнім водостоком, який приєднується до дощової каналізації.

Вікна та балконні двері запроектовано з металопластику з заповненням склопакетами.

Під вікнами в стінах влаштовуються ніші для приладів опалення глибиною 130 мм (на плані в прорізі вікна позначені штриховою лінією).

Перемички - збірні залізобетонні, крім того виконується монолітний залізобетонний пояс по несучих та самонесучих стінах.

Сходи внутрішні - збірні залізобетонні.

Вікна і зовнішні двері - виконуються з металопластику із заводським оздобленням.

Згідно з додатком А, ДБН В.1.1-12.2006 [6], за параметрами ОСР-2004-А,В,С м. Херсон по параметрах А не являється сейсмічною зоною.

Конструктивні міроприємства виконувались як для територій з активними суфозно-карстовими процесами.

В приміщеннях з паркетним та ламінатним покриттям - плінтус дерев'яний. Паркет кладеться на бітумну мастику.

Підлоги виконуються з керамічної плитки, паркетні, ламінатні.

Внутрішні поверхні стін в приміщеннях штукатуряться і шпаклюються для наступного фарбування. Спряження стін та стель виконуються під прямим кутом. Стіни в санвузлах та душовій облицьовуються керамічною глазурованою плиткою на висоту 1800 мм.

Опалювальні прилади і труби фарбуються емалевими фарбами 2 рази. Панелі на стінах виконуються емалевими фарбами на висоту 1500 мм. Зовнішнє оздоблення стін виконується по системі "Сегезії" мінеральними шпаклівками структурою "баранек" з утепленням мінераловатними плитами товщиною 80 мм.

Цоколь виконується з утепленням та оздоблюється мінеральними шпаклівками структурою "баранек".

Архітектурні деталі, карниз на фасаді виконується з пінополістерольних плит .

Цоколь оздоблюється керамічною фасадною плиткою. Фасад - прикрашений карнизом з декоративними деталями.

Утеплювач - для зовнішніх стін та перекриття ПСБ-С-25 ДСТУ Б.В.2.7-8-94, покриття - мінераловатні плити типу "Ізовер". Проектом передбачено утеплення зовнішніх стін і підлог з нормативними параметрами опору теплопередачі, звукоізоляцією перекриття.

Конструкції вікон та входних дверей у тамбурі повинні відповідати нормативному коефіцієнту теплоопору (не меншим від 2 Вт/м.кв.·К.).

1.5 Теплотехнічний розрахунок стінового огороження

Конструкція зовнішньої стіни прийнята на рис. 1.1.

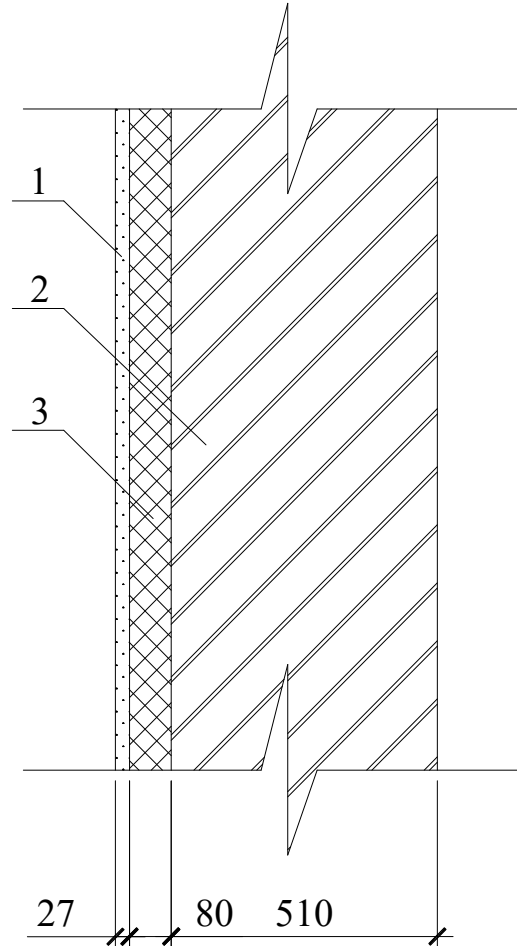


Рис. 1.1 Конструкція зовнішньої стіни: 1 - зовнішня штукатурка 27 мм; 2 - цегляна стіна 510 мм; 3 - плита мінераловатна 80 мм.

Розрахунок:

1. Величина опору теплопередач зовнішньої стіни $R_{\text{опр}}$ повинна задовольняти умову:

$$R_{\text{опр}} \geq R_0^{\text{потр}},$$

де $R_0^{\text{потр}}$ - потрібний опір теплопередачі.

2. Потрібний опір теплопередачі $K_0^{\text{птр}}$

$$R_0^{\text{потр}} = \frac{n(t_B - t_3)}{t^n \cdot \alpha_B}$$

де $t_B = 18^\circ$ – розрахункова температура внутрішнього повітря;

$t_3 = -21^\circ\text{C}$ - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря;

$$R_0^{\text{потр}} = \frac{1 \cdot (18 - (-21))}{6 \cdot 8,7} = 0,75 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{C}^0}{\text{Вт}}$$

Необхідний опір теплопередачі, визначений за санітарно-гігієнічними нормами $R_0^{\text{потр}} = 0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, нормативне значення опорутеплопередачі огорожуючих конструкцій $R_{\text{НОРМ}}$ для цегляних стін з керамічних каменів і дрібних повнотілих блоків з утеплювачем для першої температурної зони України $R_{\text{НОРМ}} = 2,8 \text{ м}^2 \text{ К}/\text{Вт}$.

3. Складаємо загальний вираз для величини приведенного опору теплопередачі зовнішньої стіни:

$$R_{\text{опр}} = r \left(\frac{1}{\alpha_B} + R_1 + R_2 + R_3 + \frac{1}{\alpha_n} \right), \quad \frac{\text{м}^2 \cdot \text{C}^0}{\text{Вт}}$$

де r - понижуючий коефіцієнт, що враховує теплопровідні включення в конструкції, для багатошарової конструкції приймається 0,9;

$\alpha_n = 23$ - коефіцієнт теплопровідності для зимових умов, береться з табл. 6 ДБН В.2.6-31:2006 "Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель" [], $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{C}^0$;

$\alpha_B = 8,7$ - коефіцієнт теплопровідності від внутрішньої поверхні, зовнішньої стіни, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{C}^0$;

$R_i = \delta_i / \lambda_i$, де δ_i – товщина шару, м; λ_i – розрахунковий опір теплопровідності шару, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{C}^0$;

Клімат в м. Херсоні нормальної вологості (за додатком II [26]), умова експлуатації огорожуючої конструкції - Б. Величини приймаємо за додатком III [26].

Величина приведенного опору теплопередачі зовнішньої стіни:

$$R_{\text{опр}} = 0,9 \cdot \left(\frac{1}{8,7} + 0,036 + 0,73 + 1,54 + \frac{1}{23} \right) = 2,12 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{C}^0}{\text{Вт}}$$

Дані для розрахунку приведені у таблиці 1.3.

Порівнюємо одержане значення приведенного опору зовнішньої стіни з потрібним опором теплопередачі:

$R_{\text{НОРМ}} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{С}^0 / \text{Вт} \geq R_0^{\text{потр}} = 2,12 \text{ м}^2 \cdot \text{С}^0 / \text{Вт}$ - умова виконується, конструкція стіни задовільна.

Табл.1.3. Теплотехнічні характеристики будівельних матеріалів:

№ п/п	Назва шару	δ , м	λ , Вт/м ² ·С ⁰	$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$ м ² ·С ⁰ /Вт
1	2	3	4	5
1.	Штукатурка $\gamma = 1600 \text{ кг/м}^3$	0,027	0,75	0,036
2.	Цегла $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,51	0,7	0,73
3.	Мінераловатні плити $\gamma = 150 \text{ кг/м}^3$	0,08	0,052	1,54

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Розрахунок і конструювання плити перекриття

Розраховуємо плиту П4

Плита має номінальні габаритні розміри 5000×1250 мм і виготовляється з бетону класу С16/20. Плита армується поздовжньою робочою арматурою класу А400С і поперечною класу ВрІ, конструктивною класу А-240С і експлуатується у закритому приміщенні ($\gamma_{b2}=0,9$). Коефіцієнт щодо відповідальності будівлі $\gamma_n = 0,95$.

Розрахунковий опір бетону класу В20 на стиск $f_{cd}=11,5$ МПа, те саме, на розтяг $f_{ctm} = 0,9$ МПа, розрахунковий опір арматури класу А240С на розтяг $f_{yd} = 280$ МПа; розрахунковий опір арматури класу А-240С при розрахунку на поперечну силу $f_{ywd} = 170$ МПа.

2.1.1 Розрахункова схема плити

Плиту розглядаємо як балку на двох опорах, завантажену рівномірно розподіленим навантаженням (рис. 2.1). Опорами для цієї балки служать ригелі перекриття. Розрахунковий проліт визначається як відстань між центрами площадок обпирання плити на стіну (див. рис. 2.2):

$$\ell_0 = A - 0,5 \cdot (b+a) = 5000 - 0,5 \cdot (380 + 20) = 4820 \text{ мм.}$$

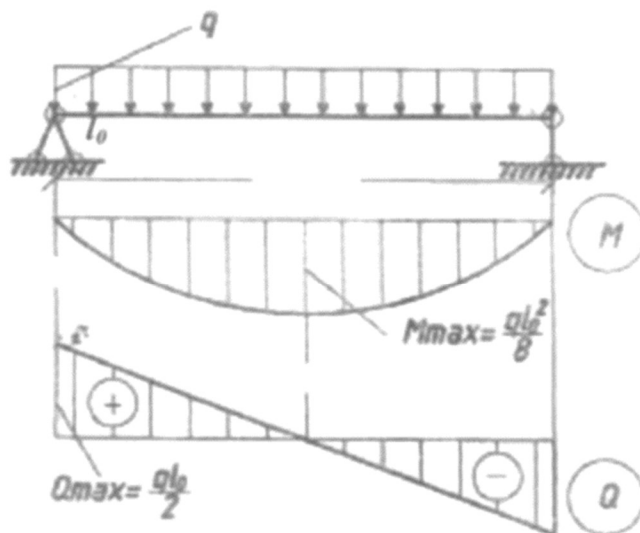


Рис. 2.1. Розрахункова схема плити перекриття

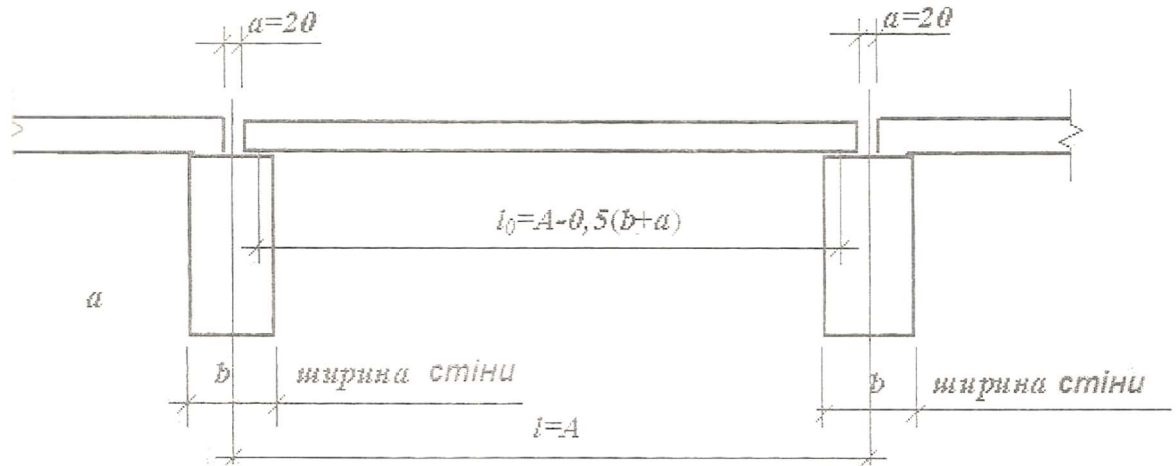


Рис. 2.2. Визначення розрахункового прольоту плити при ригелях прямокутного поперечного перерізу.

2.1.2 Навантаження на плиту

На плиту діє постійне і тимчасове навантаження. До постійного відноситься власна вага плити, вага підлоги та вага перегородок, характеристичне тимчасове навантаження задане в завданні на проектування і становить $V_n = 3,3 \text{ кПа}$, у т.ч. довготривале $V_{n,\ell} = 1,9 \text{ кПа}$. Підрахунок навантаження на перекриття в кН/м^2 виконуємо в табличній формі (табл. 2.1). Власну вагу плити приймаємо 24 кН/м^2 , а перегородок – 25 кН/м^2 . Значення характеристичного навантаження (кН/м^2) від того чи іншого шару підлоги визначаємо як добуток об'ємної ваги матеріалу (кН/м^3) на товщину шару (м). Значення граничного розрахункового навантаження отримаємо, помноживши значення характеристичного навантаження на коефіцієнт надійності щодо навантаження γ_f і коефіцієнт відповідальністю споруди $\gamma_n = 0,95$.

Табл. 2.1.

Збір навантаження на плиту перекриття

Вид навантаження	Характеристичне кН/м ²	γ_f	γ_n	Граничне розрахункове кН/м ²
Постійне:				
1) Лінолеум 3мм: 12·0,003	0,036	1,1	0,95	0,038
2) Клей для плитки 3мм: 15·0,003	0,045	1,3	0,95	0,056
3) Цементно-піщана стяжка 40мм: 22·0,04	0,88	1,2	0,95	1,0
4) Мінераловатні плити 50мм: 6·0,05	0,3	1,3	0,95	0,37
5) Гідроізоляція 5мм: 15·0,005	0,075	1,3	0,95	0,093
6) Плита перекриття	2,6	1,1	0,95	2,717
7) Вага перегородок	2,5	1,1	0,95	2,613
Разом	$g_{n1}= 6,9$			$g_1= 6,9$
Тимчасове:	$V_n=3,7$	1,3		$V=4,8$
у т.ч. довготривале	$V_{n,\ell}=2,4$	1,3		$V_{\ell}=3,1$
Повне	$q_n= 10,1$			$q=11,7$
у т.ч. довгочасне	$q_{n,\ell}= 8,8$			$q_n=10$

2.1.3 Визначення внутрішніх зусиль у розрахунковому перерізі плити.

Розрахунковим перерізом при розрахунку плити на міцність за нормальними перерізами (на дію згинального моменту) є переріз, де виникає максимальний згинальний момент. Із рис. 2.1 видно, що це переріз посередині прольоту. Значення згинального моменту у цьому перерізі буде:

$$M = \frac{q \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{13,3 \cdot 4,82^2}{8} = 38,6 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

де q - повне погонне навантаження на балку (рис. 2.1).

Його визначаємо помноживши повне навантаження $q_1 = 10,65 \text{ кН/м}^2$ на номінальну ширину плити $b_n = 1,25 \text{ м}$:

$$q = q_1 \cdot b_n = 10,65 \cdot 1,25 = 13,3 \text{ кН/м}.$$

Розрахунковим перерізом при розрахунку плити на міцність за нахиленими перерізами (на дію поперечної сили) є переріз, де виникає максимальна поперечна сила. З рис. 2.1 видно, що це переріз на опорі. Значення поперечної сили у цьому перерізі буде

$$Q = \frac{q \cdot \ell_0}{2} = \frac{13,3 \cdot 4,82}{2} = 46,7 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Висоту таврового перерізу приймаємо рівною висоті плити, тобто $h = h_{\text{пл}} = 220 \text{ мм}$. Ширину полиці тавра у стиснутій зоні b_f приймаємо рівною конструктивній ширині плити b_c , тобто $b_f = b_c = 1250 \text{ мм}$. Товщину полиці h_f приймаємо рівною розмірові a : $h_f = a = 31 \text{ мм}$. Ширину ребра таврового перерізу обчислюємо за формулою

$$b = b_c - 2 \cdot 159 = 1220 - 954 = 266 \text{ мм},$$

b_c - конструктивна ширина плити у верхній частині; n - кількість порожнин; d - діаметр порожнини (див. рис. 2.3).

2.1.4 Розрахунок плити на міцність нормальних перерізів

Розрахунок виконуємо як для елементів таврового поперечного і перерізу, що працюють на згин.

Вихідні дані: Розрахунковий згинальний момент у перерізі $M = 38,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$ (п. 2.4).

Розміри поперечного перерізу: ширина ребра $b = 170 \text{ мм}$; висота перерізу $h = 220 \text{ мм}$; ширина полиці $b_f = 1220 \text{ мм}$; висота полиці $h_f = 31 \text{ мм}$.

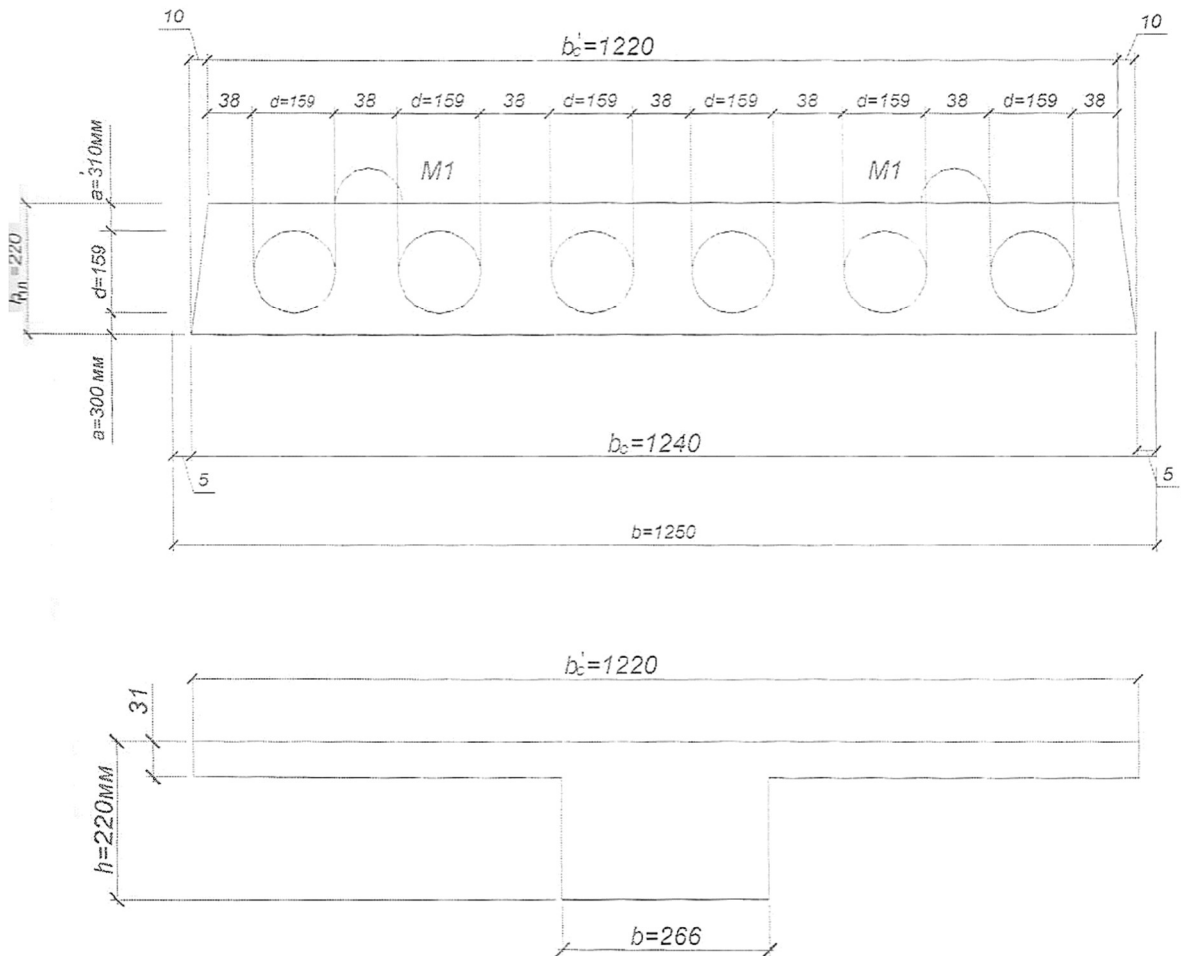


Рис. 2.3. Дійсний (а) і розрахунковий (б) перерізи плити перекриття з овальними порожнинами шириною 1,25м

Параметрами a і a' задаємося. Приймаємо $a = 30\text{мм}$; $a' = 30\text{мм}$. Для заданого класу арматури А-400С $f_{yd} = 365\text{МПа}$ (п. 2.1). Для заданого класу бетону В20 $f_{cd} = 11,5\text{МПа}$ (п. 2.1), $\gamma_{b2} = 0,9$ (п. 2.1). Для важкого бетону $\alpha = 0,85$, $\sigma_{sR} = f_{yd}$. Мінімальний відсоток армування $\mu_{\min} = 0,05\%$ (дод. 13).

- 1) Робоча висота перерізу: $h_0 = h - a = 220 - 30 = 190\text{мм}$.
- 2) Характеристика стиснутої зони бетону:

$$\omega = \alpha - 0,008 \cdot \gamma_{b2} \cdot f_{cd} = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 11,5 = 0,767.$$
- 3) $\gamma_{b2} \geq 1$.
- 4) $\sigma_{sc,u} = 500\text{МПа}$.
- 5) Гранична відносна висота стиснутої зони:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{f_{cd}}{f_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,747}{1 + \frac{280}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,656$$

6) $M=38,6\text{кН}\cdot\text{м} < \gamma_{b2} \cdot f_{cd} \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_o - 0,5 \cdot h) = 0,9 \cdot 11,5 \cdot 1220 \cdot 31 \cdot (190 - 0,5 \cdot 31) = 68305756,5 \text{ Н}\cdot\text{мм} = 68,3 \text{ кН}\cdot\text{м}.$

Переріз розраховуємо як прямокутний із шириною $b = b'_f = 220\text{мм}$ і, висотою $h = 220\text{мм}$.

7) Коефіцієнт $\alpha_m = M / (\gamma_{b2} \cdot f_{cd} \cdot h_o^2) = 38,6 / (0,9 \cdot 11,5 \cdot 1220 \cdot 190^2) = 0,15$

8) Відносна висота стиснутої зони:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,15} = 0,163.$$

9) $\xi \leq \xi_R$

10) Коефіцієнт $\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,163 = 0,919.$

11) Необхідна площа поперечного перерізу арматури

$$A_s = \frac{M}{f_{yd} \cdot \zeta \cdot h_o^2} = \frac{38,6}{280 \cdot 0,919 \cdot 190^2} = 789\text{мм}^2$$

12) Коефіцієнт армування

$$\mu = A_s / b h_o = 789 / (266 \cdot 190) = 0,0156$$

13) $\mu = 0,0156 > 0,0005$

14) $A_s = 789\text{мм}^2$

Підбираємо кількість і діаметр стержнів арматури. Якщо арматуру встановлювати у першому, другому, і третьому ребрі, то кількість стержнів має бути 4. Отже підбираємо 4Ø16A400С із фактичною площею поперечного перерізу 804мм².

2.1.5 Розрахунок плити на міцність похилих перерізів

Вихідні дані: Максимальна поперечна сила $Q_{\max} = 46,7\text{кН}$.

Рівномірно розподілене навантаження:

Постійне $g = g_1 \cdot b = 6,9 \cdot 1,25 = 8,6\text{кН/м}$ де $b = 1,25\text{м}$ - номінальна ширина плити;

Тимчасове $V = V_1 \cdot b = 4,8 \cdot 1,25 = 6,0\text{кН/м}$

Розрахункова міцність бетону класу С16/20 на розтяг $f_{ctk} = 0,9$ МПа, $\gamma_{b2} = 0,9$. Міцність арматури класу В_p-I на розтяг при розрахунку на дію поперечної сили $f_{ywd} = 260$ МПа. Кількістю поперечних стержнів у перерізі n задаємося. Оскільки за умовою міцності нормальних перерізів прийнято 4 поздовжніх стержнів діаметром 16А400С, то у плиті буде встановлено 4 каркаси. За умовою зварювання з поздовжньою арматурою призначаємо діаметр поперечної арматури. У цьому випадку максимальний діаметр поздовжньої арматури 16мм. Тоді діаметр поперечної буде 5мм. Площа одного стержня поперечної арматури $A_{sw1} = 20$ мм². Ширина ребра таврового перерізу $b = 110$ мм, висота $-h = 220$ мм. Відстань від нижньої грані перерізу до центра ваги розтягнутої поздовжньої арматури при прийнятому її діаметрі 16мм: $a = a_1 + d/2 = 20 + 16/2 = 28$ мм.

Для важкого бетону коефіцієнти $\varphi_f = 2$, $\varphi_{b3} = 0,6$, $\varphi_{b4} = 1,5$.

Коефіцієнт φ_f для таврового перерізу:

$$\varphi_f = 0,75 \frac{(b_f - b) \cdot h_f}{b \cdot h} = 0,75 \frac{(1250 - 266) \cdot 31}{266 \cdot 220} = 0,808 \text{ (рис. 2.3, б)}$$

Коефіцієнт $\varphi_n = 0$, : скільки елемент - без попередньо напруженої арматури.

1) Робоча висота перерізу $h_0 = h - a = 220 - 28 = 192$ мм.

2) $q_1 = g + V/2 = 8,6 + 6,0/2 = 11,6$ кН/м

3) $q_a = 0,1 \cdot \varphi_{b1} \cdot b_2 \cdot f_{ct} \cdot b = 0,16 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 266 = 33,1$ Н/мм.

4) $q_1 = 11,6$ Н/мм² < $q_a = 33,1$ Н/мм.

5) Проекція похилої тріщини $c = 2,5h_0 = 2,5 \cdot 192 = 465$ мм.

6) $Q = Q_{\max} = 46700 - 12,33 \cdot 480 = 40967$ Н.

7)
$$Q_b = \frac{\varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot \gamma_{b2} \cdot f_{cd} \cdot b \cdot h_0^2}{c} =$$

$$= \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 266 \cdot 186^2}{465} = 15367$$
 Н

8) $Q = 40967$ Н > $Q_b = 15367$ Н. Умова міцності не виконується і тому необхідно розраховувати поперечну арматуру.

9) $k = 1 + \varphi_f + \varphi_n = 1 + 0,808 + 0 = 1,808$.

- 10) $k = 1,808 < 1,5$. Умова не виконується.
- 11) $k=1,5$.
- 12) $M_b = \varphi_{b2} \cdot k \cdot \gamma_{b2} \cdot f_{ctk} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 266 \cdot 186^2 = 14,3 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм}$.
- 13) $Q_{b1} = 2 \cdot \sqrt{M_b \cdot q_1} = 2 \cdot \sqrt{14,3 \cdot 10^6 \cdot 12,33} = 26,6 \cdot 10^3 \text{ Н}$.
- 14) $Q_{\max} = 46,7 \text{ кН} < Q_{b1}/0,6 = 26,6/0,6 = 44,3 \text{ кН}$.
- 15) $Q_{\max} = 46,7 \text{ кН} < M_b/h_0 + Q_{b1} = 14300/186 + 26,6 = 103,5 \text{ кН}$.

$$16) q_{sw1} = \frac{(Q_{\max} - Q_{b1})}{M_b} = \frac{(46,7 - 26,6)^2}{14,3} = 28,25 \text{ Н/мм}$$

$$17) q_{sw2} = \frac{Q_{\max} - Q_{b1}/2}{2 \cdot h_0} = \frac{(46,7 - 26,6/2) \cdot 10^3}{2 \cdot 186} = 89,8 \text{ Н/мм}$$

$$18) q_{sw1} = 28,25 \text{ Н/мм} < q_{sw2} = 89,8 \text{ Н/мм}$$

$$19) q_{sw3} = q_{sw2} = 89,8 \text{ Н/мм}$$

$$20) Q_{b,\min} = \varphi_{b3} \cdot k \cdot \gamma_{b2} \cdot f_{ctk} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 266 \cdot 186 = 23051 \text{ Н}$$

$$21) q_{sw1,\min} = \frac{Q_{b,\min}}{2h_0} = \frac{23051}{2 \cdot 186} = 62 \text{ Н/мм}$$

$$22) q_{sw} = 89,8 \text{ Н/мм} > q_{sw1,\min} = 62 \text{ Н/мм}$$

$$23) q_{sw} = q_{sw} = 89,8 \text{ Н/мм}$$

Поперечна арматура прийнята з 4Ø4В_p-I, $A_{sw1} = 4 \cdot 12,6 = 50,2 \text{ мм}^2$,
 $f_{cwd} = 260 \text{ МПа}$.

24) Крок поперечної арматури:

$$s = \frac{f_{cwd} \cdot n \cdot A_{sw1}}{q_{sw}} = \frac{260 \cdot 4 \cdot 12,6}{89,8} = 145,3 \text{ мм}$$

25) Максимальний крок поперечної арматури:

$$s_{\max} = \frac{\varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot f_{cwd} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{\max}}$$

$$= \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 170 \cdot 186^2}{46700} = 153 \text{ мм}$$

26) Повна висота плити $h = 220 \text{ мм} < 450 \text{ мм}$.

27) $s < 1/2h = 1/2 \cdot 220 = 110 \text{ мм}$; $s \leq 150 \text{ мм}$.

Приймаємо крок поперечної арматури на приопорній ділянці (1/4 прольоту) $s = 100\text{мм}$; у середній частині прольоту крок поперечної арматури s_1 має бути не більшим за $3h/4 = 3 \cdot 220/4 = 165\text{мм}$; приймаємо $s_1 = 150\text{мм}$.

Далі виконуємо перевірку міцності стиснутої зони по смузі між похилими тріщинами.

Початковий модуль пружності бетону класу С16/20 - $E_b = 2,7 \cdot 10^4 \text{МПа}$. Модуль пружності арматури класу Вр-І $E_s = 1,7 \cdot 10^5 \text{МПа}$. Коефіцієнт $\beta = 0,01$ (для важкого бетону).

- 1) Робоча висота перерізу $h_0 = 186\text{мм}$.
- 2) $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot \gamma_{b2} \cdot f_{cd} = 1 - 0,01 \cdot 0,9 \cdot 11,5 = 0,897$.
- 3) $A_{sw} = 20\text{мм}^2$.
- 4) Коефіцієнт армування: $\mu_w = n \cdot A_s / (b \cdot s) = 50,2 / 26600 = 0,0019$.
- 5) Відношення модулів пружності:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{1,7 \cdot 10^5}{2,7 \cdot 10^4} = 6,3.$$

- 6) Коефіцієнт $\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 6,3 \cdot 0,0035 = 1,11$.
- 7) $\varphi_{w1} = 1,11 < 1,3$.
- 8) Поперечна сила, яку може витримати бетон стиснутої зони нахиленої смуги між нахиленими тріщинами:

$$Q = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot \gamma_{b2} \cdot f_{cd} \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,11 \cdot 0,897 \cdot 0,9 \cdot 11,5 \cdot 170 \cdot 186 = 97755\text{Н}.$$

- 9) Умова $Q_{\max} = 46700\text{Н} < Q_u = 97755\text{Н}$ виконується. Міцність забезпечена.

2.1.6 Конструювання плити

Плиту армуємо чотирма зварними каркасами, які розташовуємо у кожному ребрі. У верхній та нижній полицях плити передбачаємо по одній конструктивній сітці з арматури Ø3Вр-І з чарунками 250×250мм. Ці сітки встановлюємо посередині товщини полиць.

Для монтажу плит передбачені підйомні петлі, а для приварювання їх до ригелів - закладні деталі.

Опалубне креслення плити, її армування, арматурні вироби, специфікацію арматури та техніко-економічні показники показані на арк. 3.

2.2. Розрахунок та конструювання фундаментів

Природною основою під фундамент буде служити пісок середньої - крупності, вологий з наступними характеристиками: $\gamma = 1,88 \text{ т/м}^3$; $\varphi = 35^\circ$; $c = 1 \text{ кПа}$; $E = 30 \text{ МПа}$. Ділянка будівництва знаходиться на території з активними суфозійно-карстовими процесами, тому прийнято конструкцію фундаменту у вигляді суцільної монолітної залізобетонної плити товщиною 600мм.

Через агресивність ґрунтових вод фундаментна плита запроектована із бетону марки W6 за водонепроникністю. За умовну відмітку 0.000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 56.60.

2.2.1 Збір навантажень на фундаменти

Збір навантажень на перекриття і покриття прийнято у табл. 2.2 – 2.3.

Табл. 2.2. Збір навантаження на 1 м² перекриття на відм. 2,80; 5,60; 8,40; 11,20; 14,00; 16,80; 19,60; 22,40.

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навант. кН/м ²	Коефіцієнти		Граничне розрахунк. навантаж. кН/м ²
			γ_f	γ_n	
1	2	3	4	5	6
1	Керамічна плитка $\delta = 10 \text{ мм}, \rho = 1900 \text{ кг/м}^3$	0,19	1,1	0,95	0,198

1	2	3	4	5	6
2	Клей CeresitCM 11 , $\delta= 10$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³	0,18	1,1	0,95	0,188
3	Шар самов. суміші CeresitCN 69-5мм, $\delta= 5$ мм, $\rho = 1800$ кг/м ³	0,09	1,1	0,95	0,094
4	Ґрунтовка Ceresit СТ 17, $\delta= 10$ мм, $\rho= 1200$ кг/м ³	0,12	1,2	0,95	0,137
5	Роздільний шар - поліетиленова плівка, $\delta= 3$ мм, $\rho= 600$ кг/м ³	0,02	1,1	0,95	0,025
6	пінополістирольні плити ПСБс-35 , $\delta= 50$ мм, $\rho = 35$ кг/м ³	0,02	1,3	0,95	0,025
7	З/бетонна круглопустотна плита перекриття, $\delta= 180$ мм, $\rho = 2500$ кг/м ³	2,75	1,1	0,95	2,87
	Постійне навантаження	3,37			3,54
	Тимчасове навантаження	1,5	1,2	0,95	1,71
	Повне навантаження	4,87			5,25

Табл. 2.3 Збір навантаження на 1 м² покриття

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навант. кН/м ²	Коефіцієнти		Граничне розрахунк. навантаж. кН/м ²
			γ_f	γ_n	
1	2	3	4	5	6
1	Шар гравію, втопленого в бітумну мастику	0,10	1,1	0,95	0,1045

1	2	3	4	5	6
2	Шар наплавлюваного рулону «Споліеласт К»	0,05	1,1	0,95	0,052
3	Шар наплавлюваного рулону «СполіеластК»	0,05	1,1	0,95	0,052
4	Цем.-піщаний розчин $\delta = 30\text{мм}$, $\rho = 2000\text{ кг/м}^3$	0,6	1,2	0,95	0,627
5	Утеплювач - керамзит, $\delta = 100\text{-}200\text{ мм}$, $\rho = 600\text{ кг/м}^3$	1,2	1,3	0,95	1,254
6	Пароізоляція - шар «СполіеластПд»	0,05	1,3	0,95	0,052
7	З/бетонна ребриста плита покриття,	2,5	1,1	0,95	2,61
	Постійне навантаження	4,55			4,74
	Тимчасове навантаження: Снігове для м. Херсона $0,76 \cdot 0,88 = 0,67\text{ кН/м}^2$	0,76		0,95	0,699
	Повне навантаження	5,31			5,439

Навантаження від власної ваги 1 м.п. цегляної стіни товщиною 510мм:
 $0,51 \cdot 18\text{ кН/м}^3 \cdot (28,86 - 0,2) = 263,1\text{ кН/м}$

Навантаження від власної ваги 1 м.п. цегляної стіни товщиною 380мм:
 $0,38 \cdot 18\text{ кН/м}^3 \cdot (25,0 - 0,2) = 169,6\text{ кН/м}$

Навантаження від власної ваги 1 м.п. фундаментної стіни із стінових фундаментних блоків товщиною 500мм:

$$0,5 \cdot 25\text{ кН/м}^3 \cdot (3,2 - 0,2) = 37,5\text{ кН/м}$$

Навантаження від власної ваги 1 м.п. фундаментної стіни із стінових фундаментних блоків товщиною 400мм:

$$0,4 \cdot 25\text{ кН/м}^3 \cdot (3,2 - 0,2) = 30,0\text{ кН/м}$$

Повне навантаження на 1 м.п. стіни по осі А¹ при вантажній площі –
 $5,25/2=2,625\text{м}^2$

$$(11,7+5,25 \cdot 9+5,44) \cdot 2,625+263,1=432,12\text{кН/м}$$

Повне навантаження на 1м.п. стіни по осі А при вантажній площі –
 $(5,25+3,57)/2=4,41\text{м}^2$

$$(11,7+5,25 \cdot 9+5,44) \cdot 4,41+169,6=453,56\text{кН/м}$$

Повне навантаження на 1м.п. стіни по осі Б при вантажній площі –
 $3,57/2=1,785\text{м}^2$

$$(11,7+5,25 \cdot 9+5,44) \cdot 2,625+169,6=284,54\text{кН/м}$$

Повне навантаження на 1м.п. стіни по осі Ж при вантажній площі –
 $27+0,67+1,5)/2=3,22\text{м}^2$

$$(11,7+5,25 \cdot 9+5,44) \cdot 3,22+263,1=470,44 \text{ кН/м}$$

Повне навантаження на 1м.п. стіни по осі Г при вантажній площі –
 $(4,27+0,67+1,5+1,82)/2=4,13\text{м}^2$

$$(11,7+5,25 \cdot 9+5,44) \cdot 4,13+169,6=435,53 \text{ кН/м}$$

Повне навантаження на 1м.п. стіни по осі 2 при вантажній площі – $5,54/$
 $2=2,62\text{м}^2$

$$(11,7+5,25 \cdot 9+5,44) \cdot 2,62+169,6=338,3 \text{ кН/м}$$

Повне навантаження на 1м.п. стіни по осі Е-1 – 263,1 кН/м.

Визначивши навантаження на покриття (постійне, тимчасове), перекриття, зібравши навантаження від зовнішньої несучої стіни, проводимо розрахунок в програмі КОМПОНОВКА ПК МОНОМАХ для подальшого використання отриманих даних при розрахунку окремих конструктивних елементів будівлі.

2.2.2. Розрахунок фундаментної плити

Розрахунок монолітних залізобетонних колон підвалу виконуємо в програмі ПЛИТА ПК МОНОМАХ. Формування схеми виконується в режимі імпорту з програми КОМПОНОВКА. Розрахунок плити ведеться за

першим та другим граничними станами. Визначається необхідна площа січення арматури і виконується конструювання.

Матеріали для виготовлення плити: бетон класу С20/25 згідно ДСТУ Б В.2.7-43-96; арматура робоча класу А400С(А-III) згідно ДСТУ 3760-98, арматура конструктивна класу А240С(А-I) згідно ДСТУ 3760-98.

Конструювання та підбір арматури плити

Плита має висоту 600 мм. Захисний шар становить 70 мм. Пливу армуємо комбінованим методом, тобто окремими стержнями - основне армування, та сітками - додаткове армування в місцях виникнення опорного моменту від стіни. З'єднання стержнів виконуємо зварюванням.

Для забезпечення проектної відстані між верхнім та нижнім армуванням використовуємо фіксатори які розставляємо з кроком 600 мм по осі х та по осі у. Плани розкладки арматури див. граф. частину лист 3.

Підбір арматури проводимо з умови :

$A_{\text{потр}} < A_{\Sigma s, \text{факт}}$, де $A_{\Sigma s, \text{факт}}$ - сумарна підібрана площа основної та додаткової арматури.

Верхня арматура плити по осі х- основна арматура $\emptyset 12$ А400С з кроком 200 мм $A_{\Sigma s, \text{факт}} = 5,65 \text{ см}^2/\text{м}$.

Верхня арматура плити по осі у - основна арматура $\emptyset 12$ А400С з кроком 200 мм $A_{\Sigma s, \text{факт}} = 5,65 \text{ см}^2/\text{м}$.

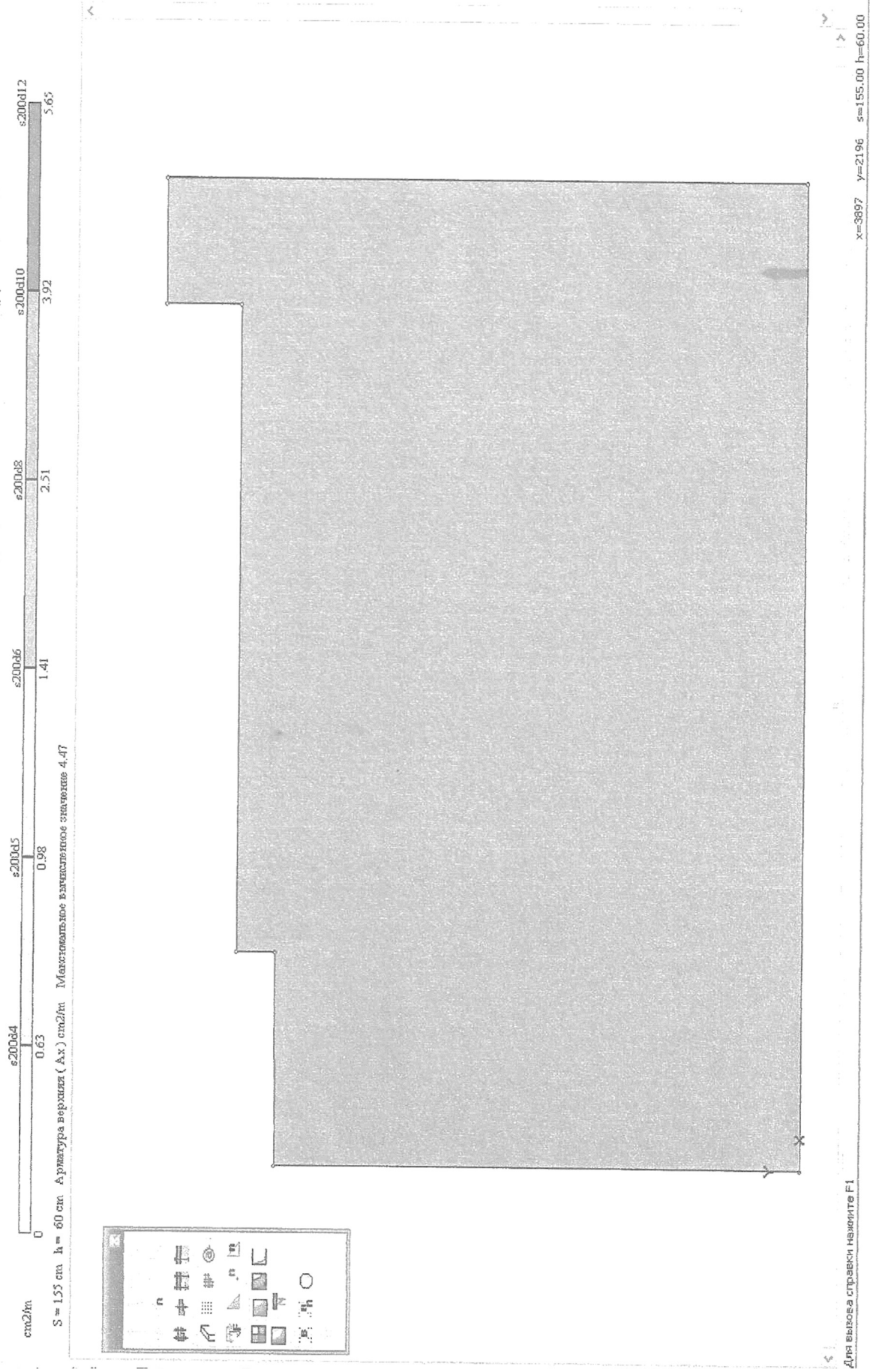
Нижня арматура плити по осі х - основна арматура $\emptyset 20$ А400С з кроком 200 мм $A_{\Sigma s, \text{факт}} = 15,7 \text{ см}^2/\text{м}$.

Нижня арматура плити по осі у - основна арматура $\emptyset 28$ А400С з кроком 200 мм $A_{\Sigma s, \text{факт}} = 30,8 \text{ см}^2/\text{м}$.

Опалубочні, арматурні і бетонні роботи вести у відповідності з вказівками ДБН В.2.6-98:2009 [3]. Стики арматурних стержнів розташовувати врозбіжку. Площа січення стержнів, що стикаються в одному місці не більше 50%.

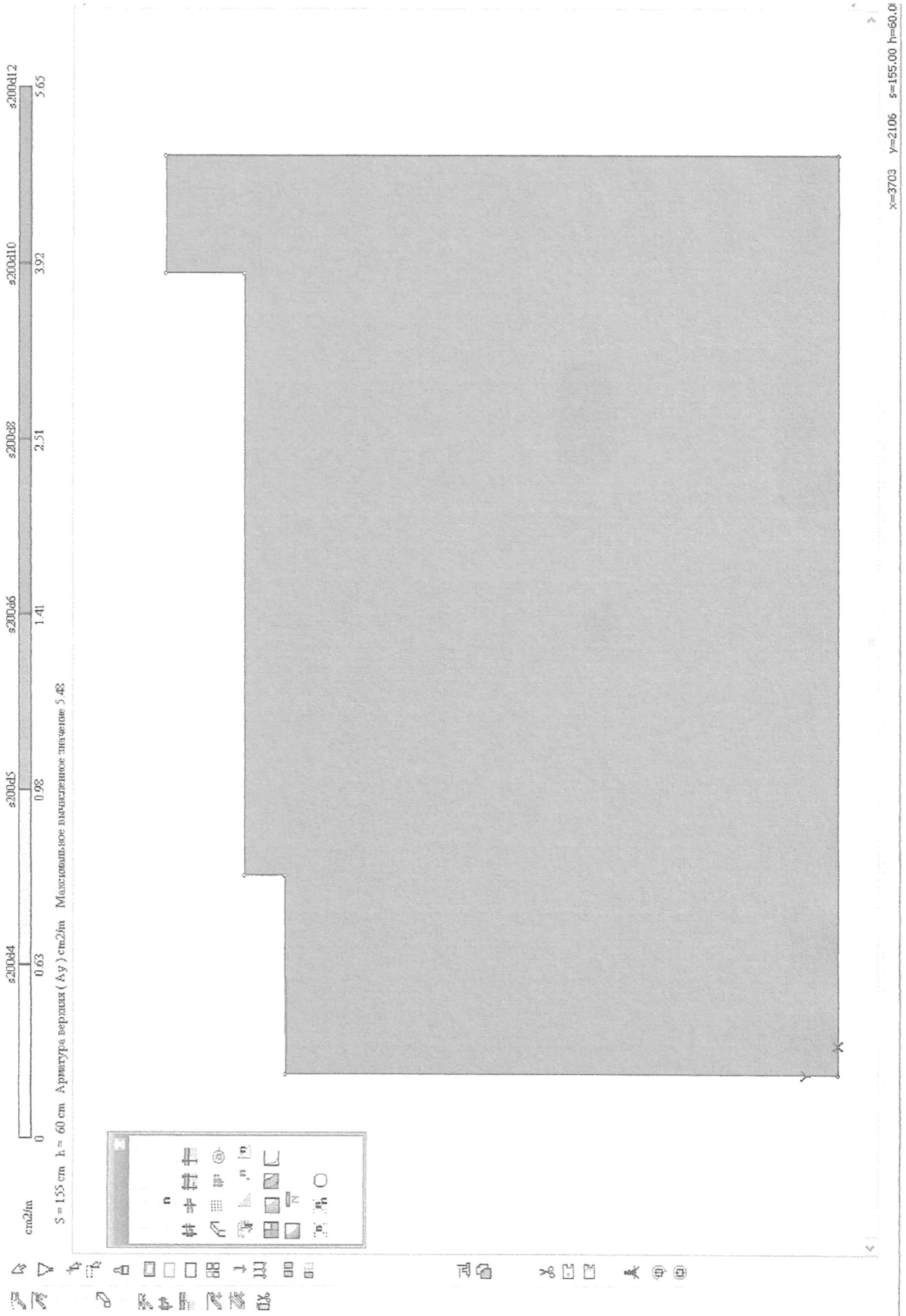
Хрестоподібне з'єднання стержнів арматури класу А400С ручної електрозварки прихватками типу Кз-Рр по ГОСТ 140 98-85 можливе тільки

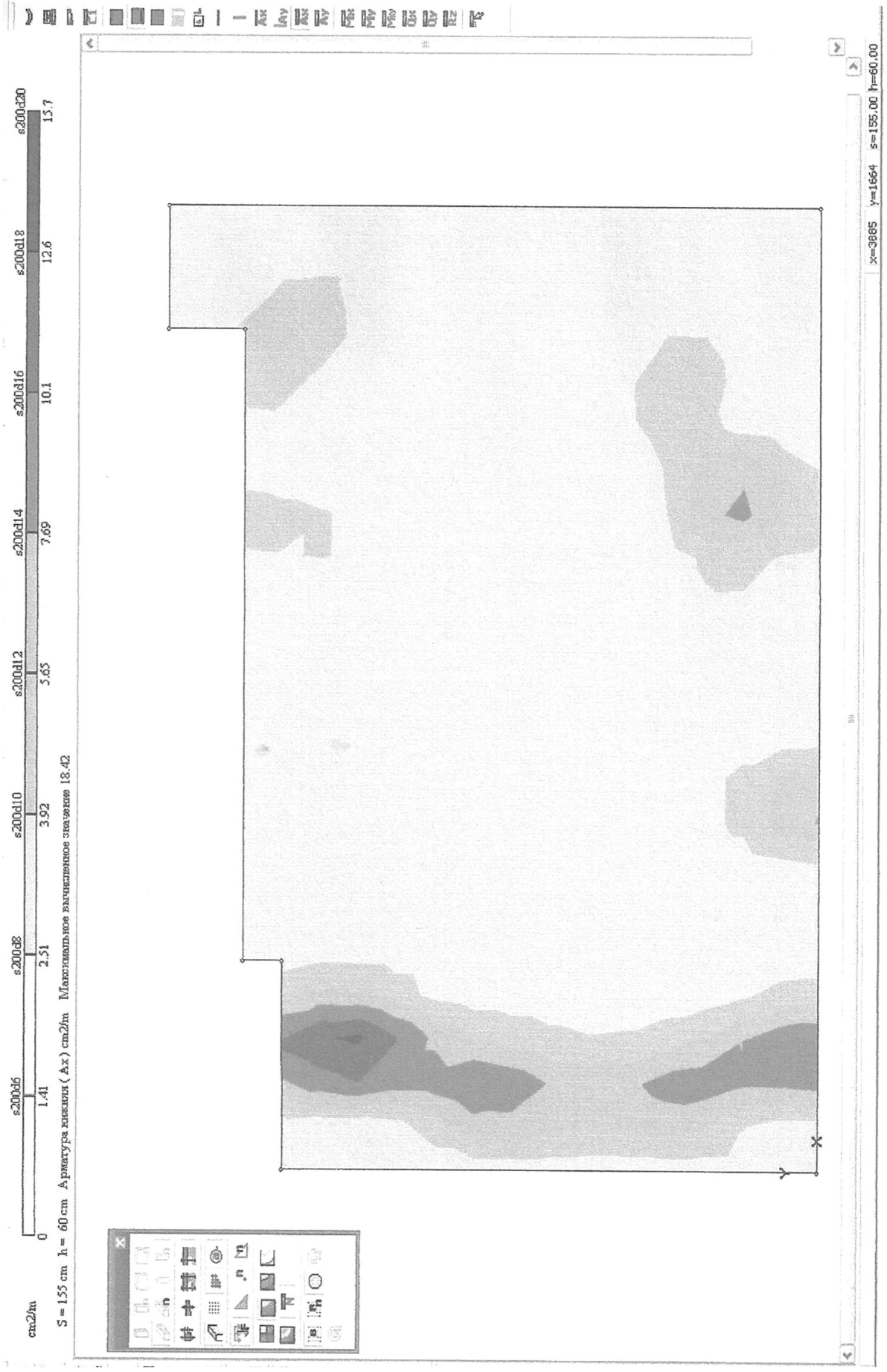
при марці сталі 25Г2С Ø10...28мм. Вироби з арматури виконати у відповідності до нормативних вимог.

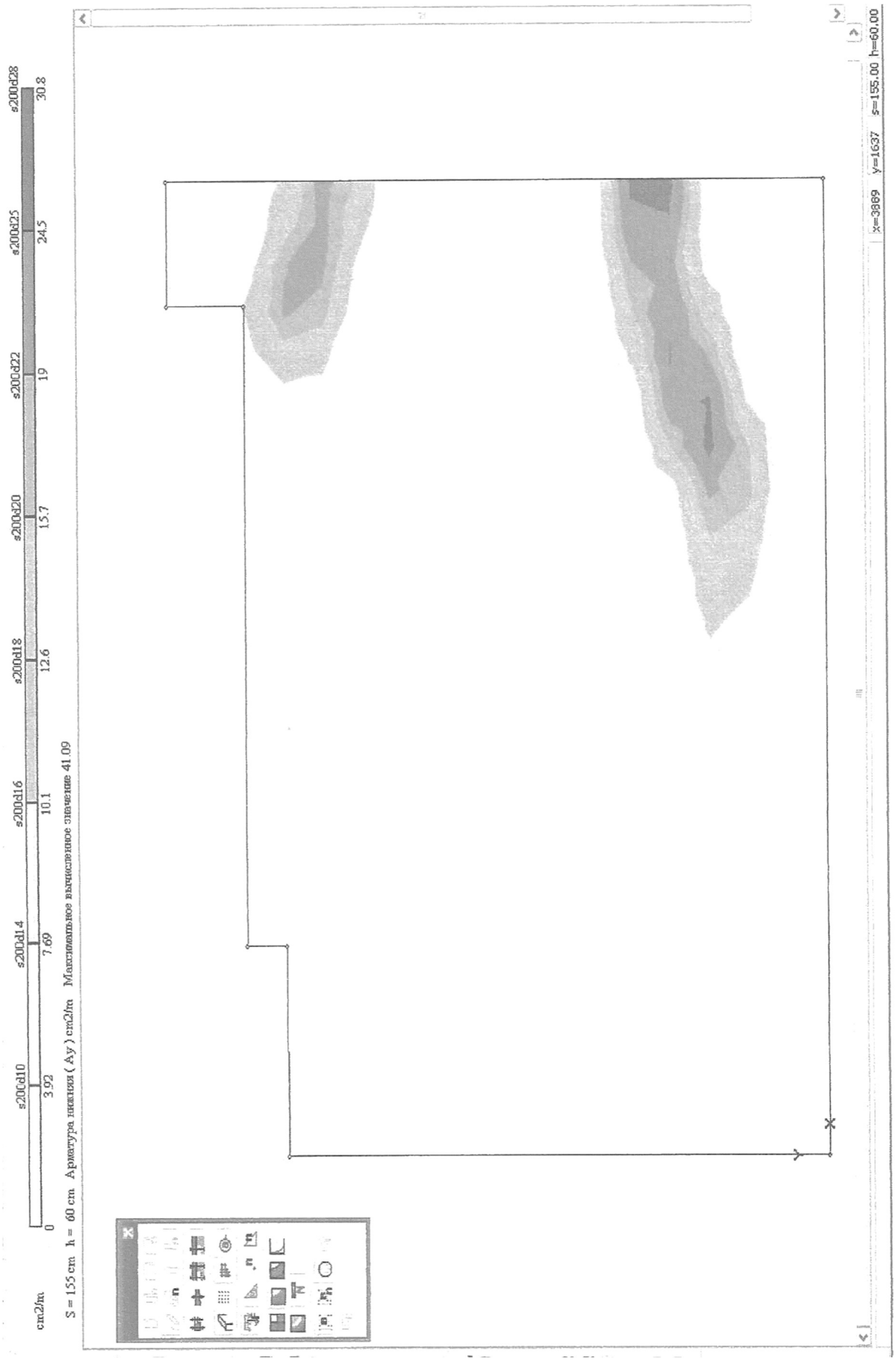


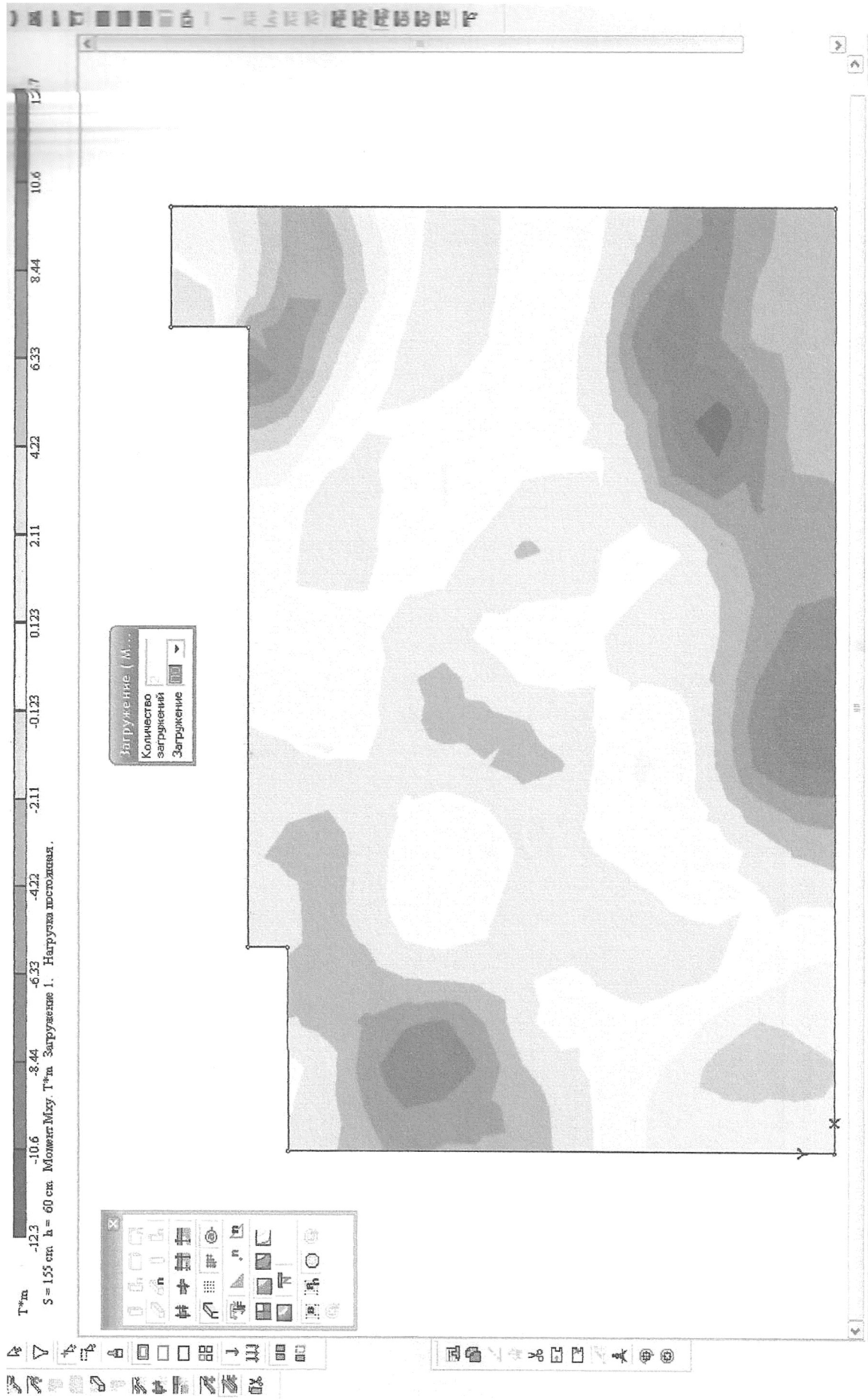
Для вызова справки нажмите F1

x=3897 y=2196 s=155.00 h=60.00









Характеристики материалов	
Класс бетона	B25
Вид бетона	- тяжелый
Расчетное сопротивление бетона на сжатие	1170
Модуль упругости бетона	2.75e+006
Класс продольной арматуры (вдоль X)	A-III
Расчетное сопротивление продольной арматуры на растяжение	37500
Модуль упругости арматуры	2e+007
Класс продольной арматуры (вдоль Y)	A-III
Расчетное сопротивление продольной арматуры на растяжение	37500
Модуль упругости арматуры	2e+007
Класс поперечной арматуры	A-III
Расчетное сопротивление поперечной арматуры на растяжение	30000
Модуль упругости арматуры	2e+007
Объемный вес	2.5
Жесткость упругого основания грунта на сжатие:	200
Жесткость упругого основания грунта на сдвиг:	2000
Расстояние до центров тяжести арматуры:	
от нижней грани	3
от верхней грани	3
Расчет по II предельному состоянию производился	
Ширина раскрытия трещин:	
кратковременных	0.4
длительных	0.3

Перемещения (экстремумы)							
№узла	X (cm)	Y (cm)	Перемещение Z (mm)	№узла	X (cm)	Y (cm)	Перемещение Z (mm)
186	62.8	859.1	-54.115589	7	3125.5	-55.0	-29.954922

Сочетания усилий (экстремумы)						
№тр.	M _x	M _y	M _{xy}	Q _x	Q _y	R
7	33.80	22.06	-3.59	28.49	-3.52	-14.93
330	8.32	57.43	-2.93	8.79	9.98	-14.57
264	7.18	14.83	17.28	-7.64	-11.39	-14.69
299	14.74	44.18	-9.49	-32.31	21.80	-14.18
285	18.83	13.83	-6.72	-1.67	27.66	-13.57
111	9.66	8.72	3.21	-2.59	-2.14	-15.73

Армирование (экстремумы)									
№тр.	X _c	Y _c	Угол	A _X	A _Y	A _X	A _Y	A _X	A _Y
	(см)	(см)		низ (см)	низ (см)	верх (см)	верх (см)	поп. (см)	поп. (см)
7	113.8	1824.0	0.0	18.42	10.64	3.00	3.00	0.01	0.01
330	3023.4	656.0	0.0	3.94	41.09	3.00	3.00	0.01	0.01
51	420.1	1214.6	0.0	3.00	3.00	4.47	3.00	0.01	0.01
224	2104.6	909.9	0.0	3.00	3.00	3.00	5.48	0.01	0.01
1	-143.8	2026.7	0.0	3.00	3.00	3.00	3.00	0.01	0.01

2.3. Розрахунок залізобетонної сходової площадки

2.3.1. Дані для проектування

Розрахувати і запроектувати ребристу залізобетонну плиту сходової площадки двохмаршевих сходів. Ширина плити - 1350 мм, товщина - 60 мм, ширина сходової клітки у світлі - 2,3м.

Характеристичне навантаження - $3,0 \text{ кН/м}^2$, коефіцієнт надійності занавантаження $\gamma_f = 1,2$.

Бетон класу C20/25, арматура каркасів класу A400C, сіток - Вр-I.

Характеристики матеріалів у відповідності до ДБН В.2.6-98:2009 “Бетонні та залізобетонні конструкції” і ДСТУ 3760-98 “Прокат Арматурний для залізобетонних конструкцій”:

8) розрахунковий опір бетону на стиск $f_{cd} = 14,5 \text{ МПа}$;

розтяг $f_{ctk} = 1,05 \text{ МПа}$;

9) розрахунковий опір арматури на розтяг

класу A400C $f_{yd} = 365 \text{ МПа}$;

класу Вр-I $f_{yd} = 375 \text{ МПа}$.

2.3.2. Визначення навантажень і зусиль

Власна вага плити при $h_f = 6 \text{ см}$:

$$g^n = 0,06 \cdot 25 = 1,5 \text{ кН/м}^2;$$

10) розрахункова вага плити:

$$g = 1,5 \cdot 1,1 = 1,65 \text{ кН/м}^2;$$

11) розрахункова вага лобового ребра (за винятком ваги плити):

$$q = (0,29 \cdot 0,11 + 0,07 \cdot 0,07) \cdot 1 \cdot 25 \cdot 1,1 = 1,0 \text{ кН/м}^2;$$

12) розрахункова вага крайнього пристінного ребра:

$$q = 0,14 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 25 \cdot 1,1 = 0,35 \text{ кН/м}^2$$

Тимчасове розрахункове навантаження:

$$p = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ кН/м}^2.$$

2.3.3. Розрахунок полиці плити

Полицю плити при відсутності поперечних ребер розраховуємо як балковий елемент із частковим защемленням на опорах (рис. 2.4). Розрахунковий проліт дорівнює відстані між ребрами 1,13 м.

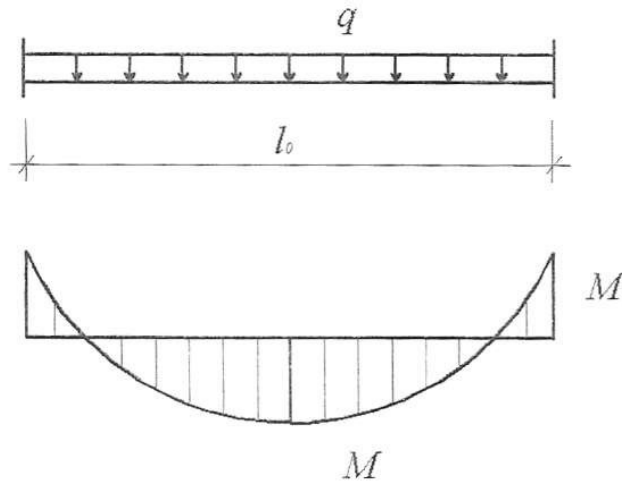


Рис. 2.4 Розрахункова схема плити

При врахуванні утворення пластичного шарніра згинальний момент у прольоті і на опорі визначаємо по формулі, що враховує вирівнювання моментів:

$$\bar{M} = M = q \cdot \ell^2 / 16 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

де q - рівномірно розподілене навантаження на розрахункову смугу шириною $b = 1$ м від власної ваги і від тимчасового навантаження, визначається по формулі:

$$q = (g + P) \cdot b = (1,65 + 3,6) \cdot 1 = 5,25 \text{ кН/м.п.}$$

Тоді згинальний момент, що виникає в прольоті і на опорах плити буде складати

$$\alpha_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{f_{cd} \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{0,42 \cdot 0,95}{14500 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,04^2} = 0,0192$$

при $\alpha_0 = 0,0192$ знаходимо $\eta = 0,981$, $\zeta = 0,019$.

Визначаємо площу робочої арматури:

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot f_{yd} \cdot h_0} = \frac{0,42 \cdot 0,95}{0,981 \cdot 375000 \cdot 0,04} = 0,27 \text{ см}^2$$

Тому для армування полиці приймаємо сітку з відгином на опорах:

$$\frac{3 \text{ Вр} - 1 - 400}{3 \text{ Вр} - 1 - 200}$$

фактична площа арматури складає $0,36 \text{ см}^2$.

2.3.4. Розрахунок лобового ребра

На лобове ребро діють наступні навантаження:

13) постійне і тимчасове, рівномірно розподілені від половини прольоту :лиці і від власної ваги

$$q = \frac{(1,65 + 3,6) \cdot 1,1}{2} + 1,0 = 3,9 \text{ кН/м. п.}$$

14) рівномірно розподілене навантаження від опорної реакції маршів, прикладене на виступ лобового ребра

$$q = \frac{Q}{a} = \frac{13,7}{1,1} = 12,5 \text{ кН/м. п.}$$

Розрахункова схема лобового ребра показана на рис. 2.5. Згинальний момент на виступі від навантаження q_1 на 1 метр:

$$M_l = q_l \cdot \frac{0,1 + 0,07}{2} = 12,5 \cdot 0,085 = 1,06 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

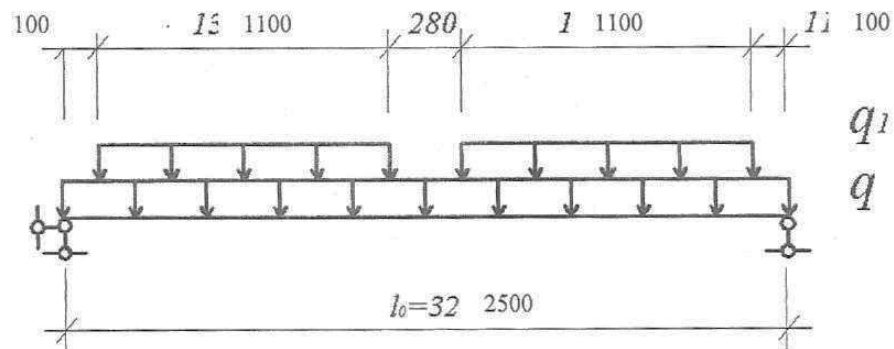


Рис. 2.5 Розрахункова схема лобового ребра

Визначаємо розрахунковий згинальний момент у середині прольоту :
ребра (вважаючи умовно через малі розриви, що q_l діє по всьому прольоті):

$$M = \frac{(q + q_l) \cdot l_0^2}{8} = \frac{(3,9 + 12,5) \cdot 2,5^2}{8} = 12,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Розрахункове значення поперечної сили:

$$Q = \frac{(q + q_l) \cdot l_0 \cdot \gamma_n}{2} = \frac{(3,9 + 12,5) \cdot 2,5 \cdot 0,95}{8} = 19,5 \text{ кН}$$

розрахунковий перетин лобового ребра є тавровим з полицею в стиснутій зоні шириною $b_f = 6 \cdot h_f + b_f = 6 \cdot 6 + 12 = 48 \text{ см}$

Через те, що ребро монолітне зв'язано з полицею, що сприяє сприйняттю моменту від консольного виступу, то розрахунок лобового ребра можна виконувати на дію тільки згинаючого моменту $M = 12,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Відповідно до загального порядку розрахунку елементів, що згинаються, визначаємо (з урахуванням коефіцієнта надійності $\gamma_n = 0,95$):

15) розташування нейтральної осі визначаємо за умовою

$$M \cdot \gamma_n < f_{cd} \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f)$$

$$12,8 \cdot 0,95 = 12,2 \text{ кН} \cdot \text{м} < 14,5 \cdot 0,9 \cdot 0,48 \cdot 0,06 \cdot (0,315 - 0,5 \cdot 0,06) = 107 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Умова виконується, отже нейтральна вісь проходить у полиці;

16) визначаємо коефіцієнти для розрахунку елементів, що згинаються

$$\alpha_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{f_{cd} \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{12,8 \cdot 0,95}{14500 \cdot 0,9 \cdot 0,48 \cdot 0,315^2} = 0,0117$$

При $\alpha_0 = 0,0117$ знаходимо $\eta = 0,993$, $\zeta = 0,0117$.

17) визначаємо площу робочої арматури:

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot f_{yd} \cdot h_0} = \frac{12,8 \cdot 0,95}{0,993 \cdot 360000 \cdot 0,315} = 1,08 \text{ см}^2$$

приймаємо з конструктивних міркувань $2\emptyset 12$ класу А400С, фактична площа арматури складає $A_s^f = 2,26 \text{ см}^2$.

2.3.5. Розрахунок похилого перерізу лобового ребра

Обчислюємо проекцію розрахункового похилого перерізу на поздовжню вісь елемента по формулі:

$$B_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot f_{ctk} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2,$$

де: φ_n - коефіцієнт, що враховує наявність поздовжніх стискаючих або розтягуючих зусиль; на сходовий марш поздовжні зусилля не діють, тому $\varphi_n = 0$;

φ_f - коефіцієнт, що враховує наявність стиснутих полиць, визначається по формулі:

$$\varphi_f = \frac{0,75 \cdot (3h_f) \cdot h_f}{b \cdot h_0} = \frac{0,75 \cdot (3 \cdot 0,06) \cdot 0,06}{0,12 \cdot 0,315} = 0,214 < 0,5$$

Перевіряємо умову :

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = (1 + 0,214 + 0) = 1,214 < 1,5$$

Визначаємо проекцію розрахункового похилого перетину:

$$B_b = 2 \cdot 1,214 \cdot 1050 \cdot 0,9 \cdot 0,12 \cdot 0,315^2 = 27,4 \text{ кН/м}$$

У розрахунковому похилому перетині

$$Q_b = Q_{sw} = Q/2, \text{ так як } Q_b = B_b / c,$$

$$c = B_b / 0,5 \cdot Q = 27,4 / 0,5 \cdot 19,5 = 0,612 \text{ м} < 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,315 = 0,63 \text{ м, приймаємо } c = 0,63 \text{ м.}$$

Тоді, зусилля, яке сприймається бетоном:

$$B_b / c = 27,4 / 0,63 = 43,4 \text{ кН} > Q_{\max} = 19,5 \text{ кН}$$

Отже, поперечна арматура з розрахунку не потрібна.

По конструктивних вимогах приймаємо закриті хомути (з огляду на згинальний момент на консольному виступі) з арматури $\varnothing 3$ мм класу Вр-I, з кроком $S = 150$ мм.

2.3.6. Розрахунок пристінного ребра

На пристінне ребро діють постійне і тимчасове навантаження, рівномірно розподілені від половини прольоту полиці і від власної ваги

$$q = \frac{(1,65 + 3,6) \cdot 1,1}{2} + 0,35 = 3,2 \text{ кН/м. п.}$$

Розрахункова схема пристінного ребра показана на рис. 2.6.

Розрахунковий згинальний момент у середині прольоту ребра:

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{3,2 \cdot 2,5^2}{8} = 2,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Розрахункове значення поперечної сили:

$$Q = \frac{q \cdot l_0}{2} = \frac{3,2 \cdot 2,5}{2} = 4 \text{ кН}$$

Розрахунковий перетин лобового ребра є тавровим з полицею в стиснутій зоні шириною $b_f = 6 \cdot h_f + b_r = 6 \cdot 6 + 9 = 45 \text{ см}$

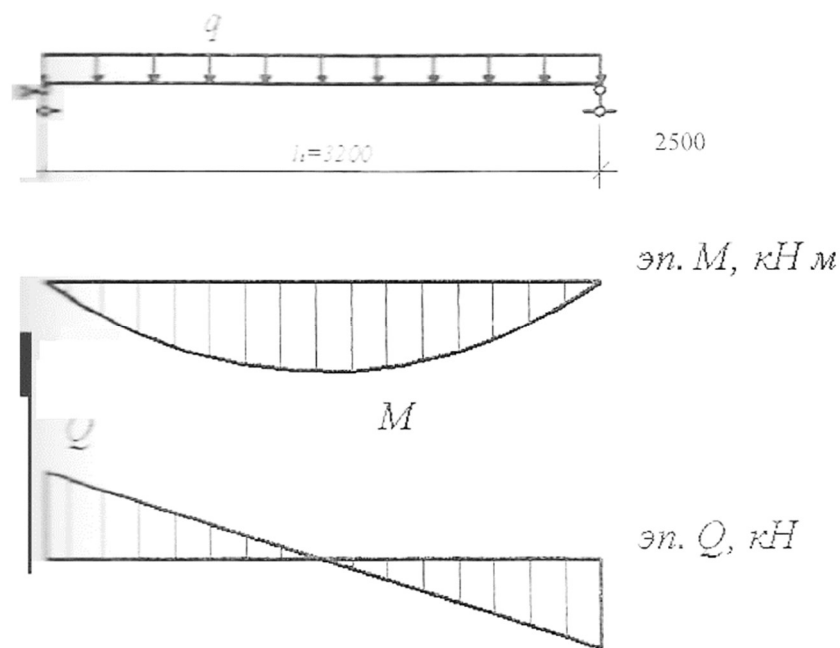


Рис.2.6. Розрахункова схема пристінного ребра

Відповідно до загального порядку розрахунку елементів, що згинаються, визначаємо:

18) розташування нейтральної осі визначаємо за умовою

$$M \cdot \gamma_n < f_{cd} \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f)$$

$$2,5 \text{ кН} \cdot \text{м} < 14,5 \cdot 0,9 \cdot 0,45 \cdot 0,06 \cdot (0,175 - 0,5 \cdot 0,06) = 51 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Умова виконується, отже нейтральна вісь проходить у полиці;

19) визначаємо коефіцієнти для розрахунку елементів, що згинаються

$$\alpha_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{f_{cd} \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{2,5}{14500 \cdot 0,9 \cdot 0,45 \cdot 0,175^2} = 0,028$$

при $\alpha_0 = 0,028$ знаходимо $\eta = 0,986$, $\zeta = 0,028$.

20) визначаємо площу робочої арматури:

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot f_{cd} \cdot h_0} = \frac{2,5}{0,986 \cdot 360000 \cdot 0,175} = 0,78 \text{ см}^2$$

приймаємо з конструктивних міркувань $\varnothing 10$ класу А400С, фактична площа арматури складає $A_s^f = 0,785 \text{ см}^2$.

2.3.7. Розрахунок похилого перерізу пристінного ребра

Обчислюємо проекцію розрахункового похилого перерізу на поздовжню вісь елемента по формулі:

$$B_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot f_{cd} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2,$$

де: φ_n - коефіцієнт, що враховує наявність поздовжніх стискаючих або розтягуючих зусиль; на сходовий марш поздовжні зусилля не діють, тому $\varphi_n = 0$;

φ_f - коефіцієнт, що враховує наявність стиснутих полиць,

визначається по формулі:

$$\varphi_f = \frac{0,75 \cdot (3h_f) \cdot h_f}{b \cdot h_0} = \frac{0,75 \cdot (3 \cdot 0,06) \cdot 0,06}{0,12 \cdot 0,175} = 0,51 > 0,5$$

Приймаємо $\varphi_f = 0,5$

Перевіряємо умову :

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = (1 + 0,5 + 0) = 1,5 = 1,5$$

Визначаємо проекцію розрахункового похилого перетину:

$$B_b = 2 \cdot 1,5 \cdot 1050 \cdot 0,9 \cdot 0,09 \cdot 0,175^2 = 31,3 \text{ кН/м}$$

У розрахунковому похилому перетині

$$Q_b = Q_{sw} = Q/2, \text{ так як } Q_b = B_b / c,$$

$c = B_b / 0,5 \cdot Q = 31,3 / 0,5 \cdot 4 = 1,0 \text{ м} > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,175 = 0,35 \text{ м}$, приймаємо $c = 0,35 \text{ м}$.

Тоді, зусилля, яке сприймається бетоном:

$$Q_b = B_b / c = 31,3 / 0,35 = 89,4 \text{ кН} > Q_{\max} = 4 \text{ кН}$$

Отже, поперечна арматура з розрахунку не потрібна.

По конструктивних вимогах приймаємо закриті хомути (з огляду на згинальний момент на консольному виступі) з арматури $\varnothing 3 \text{ мм}$ класу Вр-І, з кроком $S = 100 \text{ мм}$.

3. ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Характеристика об'єкту проектування

Назва об'єкту - "40-квартирний відомчий житловий будинок в м. Херсоні".

Проектований будинок - кутова секція житлового за призначенням, дев'ятиповерхового п'ятисекційного будинку.

Регіон будівництва - місто Херсон. Територія будівництва - житловий район. Ділянка межує: з півночі та заходу - земля загального користування - автодорога місцевого значення, зі сходу і півдня - житловий масив.

Будівельні параметри будівлі в плані в осях - 28,82×19,95 м. Загальна висота - 31,25м. За умовну відмітку 0.000 прийнятий рівень чистої підлоги першого поверху, що дорівнює абсолютній відмітці – 55,60 м.

3.2. Визначення об'ємів робіт

Визначення об'ємів робіт проводимо з метою визначення потреб в машинах, механізмах, конструкціях, виробках та інших ресурсів (табл. 1).

Табл. 3.1. Відомості підрахунку об'ємів робіт.

	Назва робіт	Формула підрахунку	Одиниці виміру	Кількість
1	2	3	4	5
1. Підготовчий період (5%)				
2. Підземна частина				
1	Зрізка і переміщення рослинного шару	Грунт знімається на глибину 150мм	1000м ²	5,5219
2	Планування території	До габаритів будівлі додається по 10м з кожної сторони	1000м ²	5,5219

1	2	3	4	5
3	Розробка котловану екскаватором	Для ґрунтів класу III відкоси в котловані беруться 1:1	100м ³	19,3113
4	Розробка котловану зручну	Розробка ґрунту вручну займає 7% від об'єму розробки екскаватором. Проводиться для більш ретельної зачистки дна і стінок розробленого котлован}'	м ³	133,2
5	Влаштування піщаної основи	Знаходиться шляхом множення площі дна котловану на товщину піщаної підготовки (150мм)	10м ³	8,5
6	Зворотна засипка	Від об'єму котловану віднімаємо об'єм підземної частини будівлі	100м ³	4,4043
3. Основи та фундаменти				
7	Бетонна підготовка під фундаменти	Товщина бетонної підготовки - 100мм в котлованах	100м ²	2,5878
8	Влаштування опалубки	Визначається площа опалубки	м ²	1602,27
9	Влаштування фундаменту	Визначається об'єм фундаментних блоків на стіни фундаменту	100м ³	7,1236

1	2	3	4	5
10	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	Визначається множенням товщини фундаментів на їх периметр	100м ²	2,8449
11	Влаштування вертикальної гідроізоляції	Визначається множенням висоти стін що ізолюються на їх периметр	100м ²	6,5635
4. Наземна частина				
12	Цегляна кладка зовнішніх стін	Товщина - 510мм	м ³	4092,33
13	Цегляна кладка внутрішніх несучих стін	Товщина - 380мм	м ³	3452,05
14	Влаштування перегородок	Товщина - 120мм, 250мм	м ³	898,02
15	Монтаж сходових кліток	По проекту	шт.	100
16	Влаштування перекриття	По проекту 4500×1200×220 4500×1800×220 4800×1800×220 6000×1200×220 6000×1500×220 6000×1800×220 Всього	шт.	112 48 240 192 168 464 1224

1	2	3	4	5
17	Заповнення віконних прорізів	Кількість віконних блоків визначається по специфікації проекту	шт.	704
18	Заповнення дверних прорізів	Кількість дверних блоків визначається по специфікації проекту	шт.	1279
19	Влаштування підлог	Використовується площа між внутрішніми стінами	100м ²	103,73
20	Скління віконних рам	Площа визначається по зовнішньому контуру коробок	100м ²	11,418
21	Штукатурка стін	Визначається по фактичній площі штукатурки внутрішніх стін	м ²	38332,2
22	Штукатурка стель	Визначається по фактичній площі штукатурки стель	м ²	10372,54
23	Побілка стін	Побілка внутрішніх поверхонь слід розраховувати по внутрішнім габаритам будинку	100м ²	383,33
24	Побілка стель	Побілка внутрішніх поверхонь слід розраховувати по внутрішнім габаритам будинку	100м ²	103,73
25	Штукатурення цоколю	Розраховується шляхом множення висоти цоколя на його довжину по периметру	м ²	241,54

1	2	3	4	5
26	Влаштування	По проекту 4500×1800×220	шт.	14
	панелей	6000×1500×220		222
	покриття	6000×1800×220		40
		Всього		276
27	Влаштування плит лоджій	По специфікації проекту	шт.	180
28	Влаштування балконних плит	По специфікації проекту	шт.	96
5. Влаштування покрівлі				
29	Влаштування пароізоляції	Площа визначається множенням горизонтальної проекції покрівлі на коефіцієнт ухилу. Для ухилу 1:8 коефіцієнт $k=1,02$	100м ²	15,902
30	Влаштування засипного утеплювача	Площа визначається множенням горизонтальної проекції покрівлі на коефіцієнт ухилу. Для ухилу 1:8 коефіцієнт $k=1,02$ та на товщину утеплювача що рівна $t=20\text{мм}$	100м ²	15,902
31	Влаштування стяжки	Площа визначається множенням горизонтальної проекції покрівлі на коефіцієнт ухилу. Для ухилу 1:8 коефіцієнт $k=1,02$	100м ²	15,902

1	2	3	4	5
32	Влаштування рулонної покрівлі	Площа визначається множенням горизонтальної проекції покрівлі на коефіцієнт ухилу. Для ухилу 1:8 к-ент $k=1,02$	100м ²	15,902
33	Огородження покрівлі перилами	Визначається по довжині краю покрівлі	100м ²	262,54
6. Зовнішнє оздоблення				
34	Покриття підмостки асфальтобетон ом	По периметру будівлі на 500 мм від стіни	м ²	215,15
35	Благоустрій території	Враховується трудомісткість в процентному відношенні	%	10
36	Невраховані роботи	Враховується трудомісткість в процентному відношенні	%	15
7. Спеціальні види робіт				
37	Опалення і вентиляція	Враховується трудомісткість в процентному відношенні	%	10
38	Електромонтажні роботи	Враховується трудомісткість в процентному відношенні	%	3
39	Газифікація	Враховується трудомісткість в процентному відношенні	%	4
40	Сантехнічні роботи	Враховується трудомісткість в процентному відношенні	%	5
41	Здача об'єкту	Враховується трудомісткість в процентному відношенні	%	1

3.3. Вибір методів виконання робіт.

Склад комплексів робіт

- 1) Підготовчі роботи
- 2) Підземні роботи
- 3) Влаштування фундаментів
- 4) Монтаж конструкцій надземної частини будівлі
- 5) Влаштування покрівлі
- 6) Внутрішні спеціальні роботи
- 7) Опоряджувальні роботи
- 8) Влаштування роботи

Вибір способів ведення робіт орієнтуємо на прогресивні методи роботи, враховуючи їх об'єм, терміни будівництва та конструктивні особливості будівлі. Взято до уваги такі основні питання: максимальне визначення комплексної механізації, використання різноманітного монтажного оснащення, пристроїв та риштувань, забезпечення високої якості роботи.

Для визначення робіт приймаємо поточний метод виконання робіт, але з ціллю зменшення терміну будівництва по можливості виконуємо паралельно роботи, що не будуть заважати виконанню одна одній.

3.2.1 Визначення трудомісткості робіт матеріально-технічних ресурсів та ТЕН.

Табл.3.2 Калькуляція трудовитрат на будівлю.

№ п/п	Назва роботи	Одиниці виміру	Об'єм	На одиницю часу		На весь об'єм		Склад ланки	
				Норма часу		Працесміст ь			
				Люд. год.	Маш год.	Люд. год.	Маш. год.	Професія і розряд	Кіль- кість
1	2	3	4	5	6	9	10	11	12

1	2	3	4	5	6	9	10	11	12
2	Підготовчий період	%	5			2909,3	31,095	Різноро- бочий	1
3	Зрізка і переміщення рослинного шару	1000 м ²	5.5219	0.71	0.71	3,92	3,92	Машиніст бульдозера 6-розряду	1
4	Планування території	1000 м ²	5.5219	0.185	0.185	1.02	1.02	Машиніст бульдозера 6-розряду	1
5	Розробка котловану екскаватором	100 м ³	19,3113	2,4	2,4	46,34	46,34	Машиніст екскаватор а 6-розряду помічник машиніста 5-розряду	1 1
6	Розробка котловану вручну	м ³	133,2	0,85		13,22		Землекоп 3-розряду	1
7	Влаштування піщаної основи	10м ³	8,5	10,5		89,2		Підсобний робочий 2- розряду	2
8	Зворотна засипка	100 м ³	4,40	0,31	0,31	1,36	1,36	Машиніст бульдозера 6-розряду	1
9	Бетонна підготовка під фундаменти	100 м ²	22,55	11,5		529,3		Підсобний робочий 3- розряду 2-розряду	1 1
10	Влаштування опалубки	м ²	1602,27	0,095		152,2		Столяр 6- розряду	1

1	2	3	4	5	6	9	10	11	12
11	Приготування бетонної суміші	100 м ³	7.1236	0.39	0.39	2.78	2.78	Машиніст 3- розряду	1
12	Подача бетонної суміші	100 м ³	7.1236	7,124		199.44	99.72.	Машиніст 4-розряду Бетонник 2-розряду	1 1
13	Укладка бетонної суміші	м ³	712,3	0.44		313,4		Бетонник 4-розряду 2-розряду	1 1
14	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	100 м ³	6,57	7,3		20.73		Муляр 3-розряду	1
15	Влаштування вертикальної гідроізоляції	100 м ²	6,56	7,3		47.89		Муляр 3-розряду	1
16	Цегляна кладка зовнішніх стін	м ³	92,3	28		11458,6		Муляр 3-розряду	2
17	Цегляна кладка внутрішніх несучих стін	м ³	3452,05	2,9		10010,9		Муляр 3-розряду	2
18	Влаштування перегородок	м ³	898,02	5		4409,1		Муляр 3-розряду	2

1	2	3	4	5	6	9	10	11	12
19	Монтаж сходових кліток	шт.	100	1.52	0.38	152	38	Монтажн.к онстр. 4-розряду 3-розряду 2-розряду Маш.крана 5- розряду	2 1 1 1
20	Влаштування перекриття	шт.	1224	0.96	0.24	1175.04	293.76	Монт. констр. 4-розряду 3-розряду 2-розряду Маш.крана 5- розряду	1 2 1 1
21	Заповнення віконних прорізів	шт.	704	0,49		344,96		Столяр 5-розряду	1
22	Заповнення дверних прорізів	шт.	1279	0,27		345,33		Столяр 5-розряду	1
23	Влаштування підлог	100 м ²	103,73	17		1763.24		Тесляр 3-розряду 2-розряду	1 1
24	Скління віконних рам	100 м ²	11,418	1,8		20,54		Скляр 3-розряду	1
25	Штукатурка стін	м ²	332	0,53		20316		Штукатур 3-розряду	1

1	2	3	4	5	6	9	10	11	12
26	Штукатурка стель	м ²	372	0,6		23316		Штукатур 3-розряду	1
27	Побілка стін	100 м ²	383,33	0,59		226,16		Маляр 4- розряду	1
28	Побілка стель	100 м ²	103,73	0,74		76,75		Маляр 4- розряду	1
29	Штукатурка цоколю	м ²	241,54	0,53		128,02		Штукатур 3-розряду	1
30	Влаштування панелей покриття	шт.	276	1,12	0,28	309,12	72,28	Монт. констр. 4-розряду 3-розряду 2-розряду маш. крана 5- розряду	1 1 1 1
31	Влаштування плит лоджій	шт.	180	0,76	0,25	72,96	24	Монт. конс тр. 4-розряду 3-розряду 2-розряду маш. крана 5- розряду	1 1 1 1

1	2	3	4	5	6	9	10	11	12
32	Влаштування балконних плит	шт.	96	0,76	0,25	136,8	45	Монт. констр. 4-розряду 3-розряду 2-розряду маш. крана 5- розряду	1 1 1 1
33	Влаштування пароізоляції	100 м ²	15,9	4,2		66,79		Ізольов. 3-розряду 2- розряду	1 1
34	Влаштування засипного утеплювача	100 м ²	15,9	14,5		230,6		Ізольов. 3-розряду 2-розряду	1 1
35	Влаштування стяжки	100 м ²	15,9	6,5		103,4		Ізольов. 4-розряду 3- розряду	1 1
36	Влаштування рулонної покрівлі	100 м ²	15,9	6,5		103,4		Покрівельн 3-розряду 2-розряду	1 1
37	Огородження покрівлі перилами	м	262,5	0,175		45,94		Монтажн. констр. 4-розряду 2-розряду	1
38	Покриття підмостки асфальтобетоном	м ²	215,1	0,18		38,73		Асфальто- бетонщик 4-розряду 3-розряду	1 1

1	2	3	4	5	6	9	10	11	12
39	Благоустрій території	%	10			5818,5	62,19	Різнороб.	1
40	Невраховані роботи	%	15			8727,8	93,29	Різнороб.	1
41	Опалення і вентиляція	%	10			5818,5	612,9	Різнороб.	1
42	Електромонтажні роботи	%	3			1745,5	186,6	Різнороб.	1
43	Газифікація	%	4			2327,4	248,8	Різнороб.	1
44	Сантехнічні роботи	%	5			2909,3	310,95	Різнороб.	1
45	Здача об'єкту	%	1			581,85	6,22	Різнороб.	1
						5608,84	119,27		

3.4. Підбір монтажних кранів

Їх вибирають в залежності від габаритів будівлі і споруд, маси і розмірів елементів що монтуються, об'єму робіт, умов будівництва і т.п.

Порядок вибору крану проводиться в наступному порядку:

- Визначення типу монтажного крану;
- Вибір крану за основними параметрами;
- Обґрунтування вибору крана техніко-економічними параметрами.

Тип монтажного крану визначається залежно від габаритів будівлі.

Для дев'ятиповерхової будівлі застосовується баштовий кран.

Вибір баштового крану. Основними параметрами монтажних баштових кранів є:

- Величина вантажного моменту, або вантажопідйомність Q ;
- Висота підйому гака $h_{\text{гак}}$;
- Виліт стріли крану .

Для баштових кранів вантажний момент знаходимо шляхом множення маси елемента, що монтується Q на відстань між його центром ваги і віссю обертання крана $L_{\text{стр}}$.

Маса елемента, що монтується:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

де Q_1 - маса елемента що монтується, т; Q_2 - маса оснастки стропування,

Висота підйому гака визначається за формулою:

$$H_{\text{гак}} = h_0 + h_p + h_e + h_c,$$

де h_0 - перевищення опори елемента, що монтується над рівнем стоянки монтажного крану; h_p - запас по висоті (не менше 0,5 м); h_e - висота елемента в монтажному положенні, м; h_c - висота стропування в робочому положенні від верху елемента, що монтується до низу крюка крана, м.

Виліт стріли визначається за формулою:

$$L_{\text{стр}} = a/2 + b + c$$

де a - ширина кранового шляху; b - відстань від кранового шляху до найбільш виступаючої частини будівлі; c - відстань від центра ваги монтованого елемента до виступаючої частини будівлі з боку крана.

$$b = 1,2hm + 1 = 1,2 \cdot 2 \cdot 1 + 1 = 3,4\text{м.}$$

$b = 3,4\text{м}$ мінімальна відстань від кранового шляху до найбільш виступаючої частини будівлі. Приймаємо цю відстань рівною 5 м.

Відстань від осі обертання крана до найближчої виступаючої частини будівлі повинна бути на 0,75 м більшою за радіус габариту нижньої частини крана і на 0,5 м більше за радіус габариту верхньої частини.

Маса елемента, що монтується:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 4,7 + 0,25 = 4,95\text{т}$$

Висота підйому крюка визначається за формулою:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_e + h_c = 20,92 + 1 + 0,6 + 4,5 = 27,02\text{м}$$

Виліт стріли визначається за формулою:

$$L_{стр} = a/2 + b + c = 7,5/2 + 5 + 45,33 = 54,08\text{м}$$

Визначивши потрібні розрахункові параметри баштового крану, за технічною характеристикою підбирають необхідний кран.

Згідно характеристик приймаємо баштовий кран з неповоротною баштою КБ-674-А-10.

Табл.2.3. Технічні характеристики баштового крану КБ-674-А-7.

-	Вантажопідйом-ність, т	Виліт стріли, м	Виліт при максимальному підйомі, м	Висота підйому, м	Максимальний вантажний момент, кН·м	Швидкість, 10 ⁻² м/с		Маса крана, т		Маса баласту, т
						Підйому	Посадки	Загальна	Конструктивна	
КБ-674-А-7	2,5 – 12,5	3,5 – 66	20	47	2500	58 – 167	4	227	126	90

3.5 Проектування календарного плану.

При складанні календарного плану для рівномірного виконання працюючих паралельно складають план графіку кількості працюючих. Для цього за кожен день сумуємо кількість робітників, що працюють на будівництві і у відповідному мірилі відкладаємо по вертикалі.

Календарний план і графік руху робітників знаходиться на листі 6.

Для календарного плану необхідно організувати виробничо-технологічну комплектацію об'єкта матеріально-технічними ресурсами для нього складається графік надходження на об'єкт будівельних конструкцій виробів та матеріалів, організовується складське господарство і створення з апасу.

Складаємо графік роботи машин і механізмів. Він складається на основі календарного плану, при цьому на векторах календарного плану вказується кількість машин в день, неділю, місяць.

4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Найменування об'єкту будівництва: “40-квартирний відомчий житловий будинок”.

Будівництво розташоване на території м. Херсон.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Правил визначення вартості будівництва (ДСТУ Б Д. 1.1-1:2013);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д :2.2-XX:2012);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на монтажні роботи (ДСТУ Б Д :2.3-XX:2012);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи (ДСТУ Б Д :2.4-XX:2012);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на пусконаладжувальні роботи (ДСТУ Б Д :2.6-XX:2012);
- Ресурсних кошторисних норм експлуатації будівельних машин та механізмів (ДСТУ Б Д :2.7-XX:2012);

Інвесторська кошторисна документація складена в поточних цінах на трудові та матеріально-технічні ресурси станом на 16.11.2022 р.

При складанні розрахунків прийняті наступні показники та нарахування:

1. Загальновиробничі витрати розраховані у відповідності з усередненими показниками ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013, Додаток Б.
2. Показник витрат на покриття ризику всіх учасників будівництва, - ДСТУ Б Д.1.1 -1:2013 п. 5.8.16 - 1,80%.
3. Усереднений показник розміру кошторисного прибутку. Розрахунок №5 – 7,4 грн./люд-год.
4. Показник відрахувань на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій. Розрахунок №6 – 1,38 грн./люд-год.

40-квартирний відомчий житловий будинок Інституту рибу м. Херсон
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

40-квартирний відомчий житловий будинок у м. Херсон
(найменування робіт і витрат, найменування будівлю, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:

креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість

12 156,076 тис.грн.

Кошторисна трудомісткість

202,077 тис.люд.год.

Кошторисна заробітна плата

2 930,941 тис.грн.

Середній розряд робіт

3,80 розряд

Складений в поточних цінах станом на 16.11.2022

Ч.к.	Об'єкту варті (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслугову- ванню машин	
					Всього заробітна плата	експлуатацій машин в тому числі заробітна плата	Всього заробітна плата	експлуатацій машин в тому числі заробітна плата	на одиницю	всього	
											Всього заробітна плата
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11,00	12
		Розділ № 1 Зелений роботи									
1	E1-24-2	Видалення рослинно-кореневого покриву й торфу при розробленні траншеї під основу насипу болотях 1 типу	1000м2	5,522	<u>20 071,43</u> 10 662,26	<u>6 602,09</u> 1 853,34	110 834	58 877	<u>36 457</u> 10 234	<u>955,40</u> 109,44	<u>3 276,00</u> 604,00
2	E1-30-1	Пластикування площ механізованим способом, група грунтів 1	1000м2	5,522	<u>125,12</u> -	<u>125,12</u> 34,48	691	-	<u>691</u> 190	<u>-</u> 1,92	<u>-</u> 11,00
3	E1-162-2	Розроблення ґрунту екскаваторами на гусеничному ході з ковшем місткістю 0,65 [0,5-1] з навантаженням на автомобілі-самоскиди м3, група грунтів 2	1000м3	1,931	<u>4 838,81</u> 189,56	<u>4 343,15</u> 1 228,64	6 981	486	<u>4 885</u> 3 367	<u>18,73</u> 70,03	<u>28,00</u> 137,00
4	E1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях	100м3								

Строительные Технологии - Смета™ ред. 7.9.51

- 3 -

1395_лс_2-1-1

18	E7-3-6	Укладання плит перекриття площею більше 5 м2 при найбільшій масі монтажних елементів до 5 т	100шт	12,24	<u>23 810,55</u> 3 908,34	<u>5223,7</u> 1 876,20	291 441	47838	<u>63938</u> 79083	<u>6,92</u> 1,32	<u>30102</u> 5734
19	C1417-8782	Плита перекриття, (ПЛ19.18-32)(ПЛ18.19пр-32)(ПЛ18.19н-32)	шт	1224	<u>1 010,72</u>	-	1 237 182	-	-	-	-
20	E7-53-6	Установлення в цегляних і блочних будівлях плит балконів і козирків площею до 5 м2	100 шт	0,96	<u>19 151,56</u> 9 279,64	<u>9068,55</u> 3 637,41	18 385	8908	<u>8706</u> 3492	<u>700,35</u> 246,90	<u>672</u> 2373
21	C126-1240	Поручні із анодированого профіля із алюмінієвих сплавів балконів, лоджій та сходів, УП-66	шт	96	<u>235,89</u>	-	22 645	-	-	-	-
22	E7-21-3	Установлення сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100 шт	1	<u>11 560,91</u> 5 538,07	<u>5559,63</u> 2 249,42	11 561	5538	<u>5560</u> 2249	<u>423,40</u> 155,13	<u>423</u> 155
23	C1418-8850	Сходові марші з напіпшоналками з бетонними сходами під облицювання проступами та плитами	м2	220	<u>149,24</u>	-	32 833	-	-	-	-
24	E7-53-1	Установлення в панельних будівлях плит лоджій площею до 5 м2	100шт	1,8	<u>4 106,37</u> 1 937,5	<u>1653,44</u> 648,69	7 391	3488	<u>2976</u> 1168	<u>137,90</u> 45,57	<u>248</u> 82
25	C1418-8841	Плити лоджій, завдена товщина 14 см	м2	380	<u>126,90</u>	-	48 222	-	-	-	-
26	E10-18-4	Установлення віконних блоків з роздільними [роздільно-спареними] рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м2	100м2	38,66	<u>6 661,90</u> 3 266,18	<u>880,38</u> 352,78	257 549	126271	<u>34035</u> 13638	<u>252,80</u> 23,63	<u>9773</u> 913
Разом прямих витрат по розділу: №1							7 859 139	1 179 706	<u>464 967</u> 184 061		<u>77 769</u> 13 201
Розділ 2 Облицювальні роботи											
27	E15-61-3	Поліпшення шпукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	324,05	<u>2 607,10</u> 1 715,51	<u>121,53</u> 105,52	844 831	555 911	<u>39 382</u> 34 194	<u>122,10</u> 9,13	<u>39 567,00</u> 2 960,00
28	E15-61-4	Поліпшення шпукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стелі	100м2	163,0	<u>2 668,75</u> 1 764,68	<u>121,53</u> 105,52	435 006	287 643	<u>19 809</u> 17 200	<u>123,75</u> 9,13	<u>20 171,00</u> 1 489,00
29	E15-152-2	Фарбування водними розчинами всередині і зовнішньо, вапняк по цеглі й бетону	100м2	487,05	<u>101,81</u> 87,92	<u>1,67</u> 0,66	49 587	42 821	<u>813</u> 321	<u>7,26</u> 0,05	<u>3 536,00</u> 26,00

Строительные Технологии - Смета™ ред. 7.9.51

- 3 -

1395_лс_2-1-1

18	E7-3-6	Укладання плит перекрыття площею більше 5 м2 при найбільшій масі монтажних елементів до 5 т	100шт	12,24	<u>23 810,55</u> 3 908,34	<u>5223,7</u> 1 876,20	291 441	47838	<u>63938</u> 79083	<u>6,92</u> 1,32	<u>30102</u> 5734
19	C1417-8782	Плита перекрыття, (ПЛ19.18-32)(ПЛ18.19ар-32)(ПЛ18.19н-32)	шт	1224	<u>1 010,77</u>	-	1 237 182	-	-	-	-
20	E7-53-6	Установлення в цегляних і блочних будівлях плит балконів і козирків площею до 5 м2	100 шт	0,96	<u>19 151,56</u> 9 279,64	<u>9068,55</u> 3 637,41	18 385	8908	<u>8706</u> 3492	<u>700,35</u> 246,90	<u>672</u> 2373
21	C126-1240	Поручні із анодованого профіля із алюмінієвих сплавам балконів, лоджій та сходів, УП-66	шт	96	<u>235,89</u>	-	22 645	-	-	-	-
22	E7-21-3	Установлення сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100 шт	1	<u>11 560,91</u> 5 538,07	<u>5559,63</u> 2 249,42	11 561	5538	<u>5560</u> 2249	<u>423,40</u> 155,13	<u>423</u> 155
23	C1418-8850	Сходові марші з випливаючими з бетонними сходами під облицювання проступами та плитами	м2	220	<u>149,24</u>	-	32 833	-	-	-	-
24	E7-53-1	Установлення в панельних будівлях плит лоджій площею до 5 м2	100шт	1,8	<u>4 106,37</u> 1 937,5	<u>1653,44</u> 648,69	7 391	3488	<u>2076</u> 1168	<u>137,90</u> 45,57	<u>248</u> 82
25	C1418-8841	Плити лоджій, завденя товщина 14 см	м2	380	<u>126,90</u>	-	48 222	-	-	-	-
26	E10-18-4	Установлення віконних блоків з роздільними [роздільно-спареними] рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м2	100м2	38,66	<u>6 661,90</u> 3 266,18	<u>880,38</u> 352,78	257 549	126271	<u>34035</u> 13638	<u>252,80</u> 23,63	<u>9773</u> 913
Разом прямих витрат по розділу: №1							7 859 139	1 179 706	<u>464 967</u> 184 061		<u>77 769</u> 13 201
Розділ 2 Облицювальні роботи											
27	E15-61-3	Поліпшене шпательування цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	324,05	<u>2 607,10</u> 1 715,51	<u>121,53</u> 105,52	844 831	555 911	<u>39 382</u> 34 194	<u>122,10</u> 9,13	<u>39 567,00</u> 2 960,00
28	E15-61-4	Поліпшене шпательування цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стелі	100м2	163,0	<u>2 668,75</u> 1 764,68	<u>121,53</u> 105,52	435 006	287 643	<u>19 809</u> 17 200	<u>123,75</u> 9,13	<u>20 171,00</u> 1 489,00
29	E15-152-2	Фарбування водними розчинами асердин і праймерів, вапняне по цеглі й бетону	100м2	487,05	<u>101,81</u> 87,92	<u>1,62</u> 0,66	49 587	42 821	<u>813</u> 321	<u>7,26</u> 0,05	<u>3 536,00</u> 26,00

Строительные Технологии - Смета™ ред. 7.9.51

- 5 -

1395_лс_2-1-1

41	E16-14-13	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 25 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м								
				1,4	<u>24 472,98</u>	<u>1 861,94</u>	34 262	8 020	<u>2 607</u>	<u>92,40</u>	<u>129,36</u>
					5 728,80	902,55			1 264	15,29	21,41
42	E16-14-14	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 32 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м								
				0,15	<u>32 704,82</u>	<u>1 172,57</u>	4 906	987	<u>176</u>	<u>106,10</u>	<u>15,92</u>
					6 578,20	541,22			81	9,14	1,37
43	E16-14-15	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 40 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м								
				0,2	<u>42 733,96</u>	<u>1 397,28</u>	8 547	1 428	<u>279</u>	<u>115,20</u>	<u>23,04</u>
					7 142,40	659,53			132	11,15	2,23
44	E16-14-16	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 50 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м								
				0,3	<u>62 003,61</u>	<u>2 773,14</u>	18 601	2 155	<u>832</u>	<u>117,60</u>	<u>34,28</u>
					7 184,18	1 398,17			419	23,74	7,12
45	E16-14-17	Прокладання трубопроводів водопостачання з напірних поліетиленових труб високого тиску зовнішнім діаметром 63 мм зі з'єднанням терморезисторним зварюванням	100м								
				0,58	<u>89 074,42</u>	<u>2 773,14</u>	51 663	4 436	<u>1 608</u>	<u>125,20</u>	<u>72,62</u>
					7 648,47	1 398,17			811	23,74	13,77
46	C1630-1432	Крапи кульові діаметр 15 мм	шт	45,0	137,84		6 203				
47	C1630-1433	Крапи кульові діаметр 20 мм	шт	14,0	152,69		2 138				
48	C1630-670	Крапи кульові діаметр 25 мм	шт	4,0	163,71		655				
49	C1630-672	Крапи кульові діаметр 40 мм	шт	6,0	272,78		1 637				
50	C1630-673	Крапи кульові діаметр 50 мм	шт	2,0	364,18		728				
51	C1630-538	Клапани діаметр 25 мм	шт	6,0	140,74		844				
Разом прямих витрат по розділу 4, грн							719 448	175 243	<u>18 748</u>		<u>2 843,03</u>
									8 249		137,64
Розділ 5 Електроінсталяційні роботи											
52	E21-23-1	Монтаж відно-розподільних пристроїв	шафа	17,0	<u>3 057,98</u>	<u>473,59</u>	51 986	11 056	<u>8 051</u>	<u>10,33</u>	<u>125,61</u>
					650,38	121,77			2 070	1,75	29,79
53	C1-2	Відно-розподільчий пристрій ВРП	шт	1,0	2 800,00		2 800				
54	C1-2	Автоматична комплексна установка 65kVar	шт	1,0	45 000,00		45 000				
55	C1-2	Шафи розподільчі прихованого монтажу ШР	шт	14,0	1 600,00		22 400				
56	C1-2	Шафа розподільча накладного монтажу ШРК-1.1	шт	1,0	1 300,00		1 300				
57	E21-18-2	Монтаж світильників для люмінесцентних ламп, що	100шт								
				9,75	<u>52 401,11</u>	<u>2 542,04</u>	500 110	154 700	<u>80 605</u>	<u>881,54</u>	<u>9 604,40</u>

Строительные Технологии - Смета™ ред. 7.9.51

- 6 -

1395_лс_2-1-1

58	E21-18-1	Монтаж світильників для люмінесцентних ламп, що встановлюються на щирях, кількість ламп до 2	100шт	2,99	<u>29 656,83</u>	<u>4 316,04</u>	88 674	37 681	<u>12 905</u>	<u>211,20</u>	<u>631,49</u>	
					12 602,30	2 356,73			7 047	36,69	109,71	
59	C1-3	Світильник 4x18Вт	шт	763,0	640,00		488 320					
60	C1-3	Світильник 2x18Вт	шт	101,0	560,00		56 560					
61	C1-3	Люмінесцентні лампи 18Вт	шт	3 254,0	25,00		81 350					
62	C1-3	Світильник одноламповий	шт	198,0	450,00		89 100					
63	C1-3	Енергозберігаючі лампи лампи 18Вт	шт	198,0	60,00		11 880					
Разом прямих витрат по розділу 5, грн								100 020	6 331	<u>4 670</u>	<u>108,02</u>	
										1 103	15,72	
Разом прямих витрат по контурису:								10 106 644	2 225 376	<u>667 607</u>	<u>162125</u>	
										282 024	20400	
Разом прями витрати							грн.	10 106 644				
Разом прями витрати							в тому числі:	-				
вартість матеріалів, виробів і конструкцій							грн.	7 213 661				
всього заробітна плата							грн.	6				
Загально виробничі витрати							грн.	3 710 542				
трудомісткість в загально виробничих витратах							мод-г	19 456,00				
заробітна плата в загально виробничих витратах							грн.	423 541				
ВСЬОГО по контурису							грн.	12 156 076				
Контурисна трудомісткість							мод-г	202 077				
Контурисна заробітна плата							грн.	2 930 941				

Виконав _____ /Ніколін В. В./
 Перевірив _____ /Матвійшин Є.Г./

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Характеристика проектного об'єкта господарської діяльності.

Назва об'єкту - "40-квартирний житловий будинок в м. Херсоні".

Проектований будинок - кутова секція житлового за призначенням, дев'ятиповерхового п'ятисекційного будинку.

Регіон будівництва - місто Херсон. Територія будівництва - спальний район з наявністю житлових будинків комунальної власності, школи та торгового центру. Ділянка межує: з півночі та заходу - земля загального користування - автодорога місцевого значення, зі сходу і півдня - житловий масив.

Будівельні параметри будівлі в плані в осях - 28,82×19,95 м. Загальна висота - 31,25м. За умовну відмітку 0.000 прийнятий рівень чистої підлоги першого поверху, що дорівнює абсолютній позначці - 56.50 м.

Будівля з несучими цегляними стінами На першому поверсі запроектовані вбудовано-прибудовані приміщення, де розміщені офіси, відділення банку, оздоровчий центр і кафе. На 2-9 поверхах запроектовані 40 квартир, по п'ять на поверсі.

Під будинком влаштовано технічне підпілля висотою 2,25 м. з окремим виходом. Над 9-тим поверхом секції влаштовано технічний поверх - холодне горище. На рівні техповерху у межах сходово-ліфтового вузла передбачено машинне відділення ліфта та вихід на дах. В будинку передбачено внутрішній та зовнішній пандуси для руху мало мобільних груп населення.

Запроектований житловий будинок - II-го ступеню вогнестійкості. Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від існуючого та запроектованого пожежних гідрантів розташованих на ділянці будівництва.

Евакуаційні виходи та шляхи евакуації передбачені згідно з діючими вимогами ДБН В. 1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва".

Зовнішня поверхня стін будинку утеплюється піно полістирольними будівництва, поверхи та яруси споруд, над якими ведеться монтаж г конструкції

та обладнання, відносяться до зон потенційно діючих небезпечних виробничих факторів (п.6 ДБН А.3.2-200J..). При даному будівництві небезпечними зонами є ті, в яких проводяться роботи на висоті, наявний інтенсивний рух транспорту, робота вантажопідійомних, землерийних та інших будівельних машин.

До постійних небезпечних зон відносяться ті на яких проводиться монтаж будівлі, ліній електропередач, зони дії вантажопідійомних машин.

Небезпечною зоною стрілових самохідних кранів вважається площа, описана радіусом, рівним найбільшому вильоту стріли з врахуванням можливого відльоту вантажу при обриві строп.

При виконанні робіт на висоті небезпечною зоною вважається відкрита ділянка розміщена безпосередньо під зоною ведення робіт. її межі визначають по горизонтальній проекції площі робіт, збільшеної на безпечну відстань.

В місцях прокладення тимчасових електромереж небезпечна зона визначається простором, в межах якого працівник може доторкнутися проводів деталями, за допомогою яких працює.

Великий вплив на організм людини у виробничих умовах чинять метеорологічні умови або мікроклімат (п.6 ДБН А.3.2-200 , а саме, для даних будівельних робіт: підвищені та понижені температури, вітер, дощ.

Виконання різних видів робіт супроводжується виділенням великої кількості пилу та шкідливих речовин. Для робіт по цьому проекту найбільш характерні неорганічний (металевий) та мінеральний (цемент, гіпс) види пилу. Шкідливими діями пилу є захворювання легень, бронхітів, пневмоній, бронхіальної астми, захворювання очей та враження шкіри.

Багато видів будівельних робіт супроводжуються застосуванням шкідливих речовин, які при контакті з організмом людини можуть викликати професійні захворювання, виробничі травми або відхилення в організмі людини при порушенні вимог безпеки.

5.2 Виробнича санітарія

5.2.1 Санітарно-побутові умови на будмайданчику

На будівельному майданчику в період будівництва передбачені тимчасові адміністративно-господарські і побутові приміщення пересувного і контейнерного типів. Тимчасові адміністративно-побутові будівлі з врахуванням необхідної віддаленості від зон виконання робіт, розміщення складських будівель, а також з врахуванням максимальної близькості до мереж тепло- і водопостачання.

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

Всі працюючі на буд майданчику повинні бути забезпечені питною водою у відповідності до діючих санітарних норм. Питна вода повинна бути розміщена на відстані не більше 75м від робочих місць. Працюючі в приміщеннях споруди, що будується повинні бути забезпечені засобами захисту від шкідливих газів, пилюки, а також протягів.

Спеціальні місця відпочинку необхідно обладнати навісами і розташувати не далі 50 м від робочих місць.

На кожному об'єкті повинна бути аптечка з медикаментами та різними засобами для надання невідкладної допомоги.

5.2.2 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори при бетонуванні

Робоче місце бетонувальника - це зона трудової діяльності групи людей, що беруть участь в технологічному процесі бетонування каркасу будівлі. Робоче місце є зоною в якій зосереджені матеріально - технічні елементи виробництва, що забезпечують технологічний процес. Робоче місце бетонувальника знаходиться на відкритому повітрі з природнім та неприроднім освітленням. Основою роботи є встановлення підтримуючої каркасної системи горизонтальної опалубки, окремих стояків - опор і балок, що захищають від горизонтального зміщення при допомозі спеціальних струбцин, які скріплюють

головні і другорядні балки в зонах їх сполучення з вертикальними конструкціями (стінами, колонами, діафрагмами, пілонами, тощо).

Згідно з ГОСТ 12.0.003-74 на людину що виконує даний вид робіт впливають такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- машини та механізми що рухаються;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищена чи понижена рухливість повітря;
- підвищена напруга в електричній мережі, замикання якої може пройти через тіло людини;
- фізичне перенавантаження;
- підвищений рівень пилу та загазованість повітря робочої зони;
- недостатнє освітлення робочої зони.

Табл. 5.1

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що виникають під час бетонувальних робіт

№	Небезпечні та шкідливі виробничі фактори	Джерело, вид робіт	Цілісні оцінки	Нормативний документ
1	Підвищена напруга в електричній мережі, замикання якої може пройти через тіло людини	Електромонтажні Електрозварювальні, електрообладнання, освітлення	380 V, 220V, 600V	ДБНОБ 1300-1.2-98 ДНАОП 0.00-1.12-98 ДСТУ 12.3.003-86; ГОСТ 12.1-013-78
1	2	3	4	5

2	Підвищена чи понижена рухливість повітря	Покрівельні, монтажні, бетонні, кам'яні роботи	$V_{\text{вітру}} > 15$ м/хв	ДСТУ 12.1.005-88
3	Підвищений рівень пилу	Вантажо-розвантажувальні роботи, робота з цементом	ГДК=18 мг/м ³ , ГДК=6 мг/м ³	ДСТУ 12.1.003 -88
4	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Машини, вібратори, компресори	<85дБ	ДСТУ 12.1.003-86*
5	Підвищений рівень вібрації	Бетонні роботи	150Гц $V=0,02$ м/с	ДСТУ 12.1.012-90
6	Недостатнє освітлення робочої зони	Автошляхи, монтажні, бетонні покрівельні, електромонтажні та покрівельні роботи	2 лк 30лк 75 лк	ДСТУ 12.1.046-85

5.2.3 Технічні та організаційні заходи та засоби для зниження рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Будівельний об'єкт розміщується вздовж вулиць, переходів загального використання. Отже, необхідно будівельний майданчик відгородити огорожею висотою 3м з козирком та тротуарами. Козирок влаштовуємо під кутом 20 градусів до горизонту довжиною 1,5м.

Робоча зона баштового крану обнесена інвентарною огорожею з попереджуючими знаками, що не допускають знаходження в цій зоні сторонніх людей. 7-ми поверховий житловий будинок за категорією вогнестійкості відноситься до II категорії.

1) Організація будівельного майданчика:

Проектом передбачено рішення питань безпечної роботи крана відносно будівлі, яка зводиться. До початку робіт на будівельному майданчику облаштовуються під'їзні шляхи і тимчасові дороги. Ширина доріг - 4,5 м, радіус закруглення - 12 м. При трасуванні доріг повинні виконуватись наступні вимоги по дотриманню мінімальних відстаней:

між дорогою і складським майданчиком: $0,5 \div 1$ м;

між парканом будмайданчика і дорогою - 1,5 м;

На майданчику позначаються монтажні і небезпечні зони роботи крана.

На період будівництва для забезпечення пожежної безпеки передбачені пожежні гідранти, які знаходяться на відстані 2,5 м. від тимчасової дороги.

Будмайданчик обладнано телефонним і диспетчерським зв'язком. Проектом передбачено загальномайданчнкове рівномірне освітлення 2 лк, охоронне освітлення 0,5 лк і освітлення робочих місць 50 лк.

При організації робочих місць передбачено:

- освітлення робочих місць, огороження з навісними драбинами (згідно ГОСТ 12.4.0,59-89);

- забезпечення робітників спецодягом, взуттям, яке не ковзається, касками (згідно ГОСТ 12.4.0,87 - 84), монтажними поясами (згідно ГОСТ 12.4.0,89 - 86).

2) Заходи профілактики ураження електричним струмом:

Проектом передбачено:

- Захисне заземлення зварювального трансформатора

- Виконання зовнішньої електропроводки тимчасового електричного постачання ізольованим дротом із розміщенням його на опорах на висоті над рівнем землі або настилу: 2,5 м - над робочими місцями; 3,5 м - над проходами; 6,0 м - над проїздами.

3) Заходи профілактики пожежі:

Проектом передбачено:

- В мережі тимчасового водопроводу влаштувати три пожежних гідранта і водозабірні крани.

- Електрозварювальні роботи виконувати в спеціальних місцях, ізольованих від горючих матеріалів і відділених спеціальним огороженням.

- Встановити на будівельному майданчику протипожежні щити, оснащені спеціальним відповідним інвентарем.

4) Заходи профілактики шкідливого впливу вібрації:

- до експлуатації допускати тільки справні машини;
- не допускати проведення понад урочних робіт з віброуючими машинами;
- до роботи з віброуючими машинами допускати осіб, що досягли 18 років, пройшли попередній медичний огляд, мають відповідну кваліфікацію і здали технічний мінімум з правил безпечного виконання робіт;

- всі працюючі, що будуть мати справу з вібронебезпечним обладнанням, повинні проходити попередній медичний огляд і один раз на рік періодичний медичний огляд;

- працюючі мають забезпечуватися засобами індивідуального захисту від вібрації і шуму;

- повинні бути організовані спеціальні дільниці по ремонту віброуючих машин, з обов'язковим контролем параметрів вібрацій, що генеруються;

- систематично зрівноважувати (статично і динамічно) всі деталі агрегату, що рухаються, для зменшення динамічних сил, які збуджують вібрації; передбачити мінімальні допуски з метою зменшення зазорів у з'єднаннях деталей(перекоси, невірна відстань між центрами і т.н.)

- застосовувати змащення віброуючих деталей, що співударяються, в'язкими рідинами;

- для послаблення вібрацій, які розповсюджуються в сусідні приміщення, по конструкції будівлі, агрегати, що створюють вібрації, встановлювати на самостійних фундаментах, віброізолюваних від підлоги та інших конструкцій будівель або на спеціально розрахованих амортизаторах зі сталевих пружин чи пружин матеріалів.

5) Заходи поліпшення виробничого процесу при несприятливих метеорологічних умовах:

Захист працюючих від перегрівання досягається технічними засобами; механізацією тяжких робіт, дистанційним управлінням механізмами, за рахунок зміни технології виробництва. При великих теплових навантаженнях суттєве значення має спеціально впроваджений режим праці з обов'язковими перервами у роботі. Введення перерв сприяє відновленню зрушень у серцево-судинній системі і полегшенню терморегуляції.

- при роботі на холоді, необхідно, з однієї сторони, попередити сильне переохолодження організму працюючих, з іншого забезпечити його швидке зігрівання з метою своєчасної нормалізації фізіологічних зрушень, що настали внаслідок охолодження. Теплий одяг запобігає надмірному охолодженню організму. В окремих випадках при роботі на холоді використовують пристрої місцевого променевого обігріву або організацію періодичних перерв. У роботі на відкритому повітрі з низькими температурами такі перерви надаються по 10 хв. Через кожну годину праці для обігрівання у спеціальних теплих приміщеннях, з температурою повітря не менше 23°C.

б) Заходи профілактики шкідливого впливу шуму:

- усунення причин шуму або його послаблення в процесі проектування технологічних процесів і конструювання обладнання;
- ізоляція джерел шуму від навколишнього середовища засобами звуко- і вібропоглинання;
- зменшення щільності звукової енергії виробничих приміщень, відбитої від стін і перекриття;
- використання, засобів індивідуального захисту від шуму;
- раціоналізація режимів праці в умовах шуму;
- профілактичні заходи медичного характеру.

7) Заходи поліпшення стану виробничого середовища, зменшення важкості та напруженості трудового процесу :

- заміну шкідливих речовин нешкідливими або менш шкідливими;
- заміну процесів і технологічних операцій, пов'язаних з виникненням шуму, вібрації і інших шкідливих чинників, процесами або операціями, при яких буде забезпечуватися менша інтенсивність цих чинників або їх повна відсутність;
- комплексну механізацію, автоматизацію, дистанційне управління, а також автоматичну сигналізацію про хід окремих процесів та операцій, пов'язаних з використанням шкідливих чинників;
- укриття механічного транспорту, а також герметизацію при транспортуванні пилоподібних матеріалів;
- рекуперацію шкідливих речовин та очистку від них технологічних викидів;
- раціональну організацію робочих місць та захист їх від впливу електромагнітних іонізуючих випромінювань;
- використання технологічних процесів при яких максимально скорочуються кількість ручних операцій, кількість шкідливих викидів і стічних вод.

5.3 Техніка безпеки

На об'єкті, що будується суворо дотримуватися правил охорони праці і техніки безпеки у відповідності з нормативними вимогами, типовими положеннями про службу техніки безпеки в будівельно-монтажних організаціях і на підприємствах будівельної індустрії.

Виконання земляних робіт в зоні розміщення підземних комунікацій допускається тільки з письмово дозволу організації, яка відповідає за експлуатацію цих комунікацій. До початку робіт необхідно встановити знаки, вказують місця розміщення підземних комунікацій. При наближенні до лінії підземних комунікацій земляні роботи повинні виконуватися під наглядом виконроба чи майстра. Розробка ґрунту в безпосередній близькості від діючих

підземних комунікацій допускається тільки за допомогою лопат, без різких ударів, користуватися ударними інструментами (ломи, кайла, клини, пневматичні інструменти) забороняється.

Експлуатацію вантажопідіймальних кранів необхідно виконувати з відповідності з вимогами “Інструкції по влаштуванню, експлуатації і перебазуванню підкранових шляхів для будівельних баштових кранів” СВ 73-79. Всі вантажопідіймальні машини і такелажні пристосування, які застосовуються на будівельно-монтажних роботах перед експлуатацією повинні бути перевірені і випробувані згідно з правилами Держтехнагляду.

Забезпечення пожежної безпеки виконувати в відповідності з вимогами ДСТУ “Пожежна безпека”, “Правил пожежної безпеки при проведенні зварювальних робіт”, “Правил пожежної безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт”, затверджених управлінням пожежної охорони. Для забезпечення пожежної безпеки в підготовчий період необхідно встановити пожежний гідрант, який підключається до водопроводу, що використовується для тимчасового водопостачання.

В доповнення до вищевказаних правил необхідно строго виконувати наступні вимоги:

При зведенні об'ємних будівель і споруд

-перед підійманням перевірити надійність закріплення петель закладних деталей;

-очистку елементів і конструкцій від бруду, льоду, іржі і т.д. необхідно виконувати на землі до їх підіймання;

- монтажники, які виконують установку підкосів, розстропування і заробку внутрішніх швів, а також зварювальники повинні бути забезпечені пересувними драбинами чи столиками - користуватися для цих робіт приставними драбинами забороняється.

-незалежно від кількості перекрить над робочим місцем категорично забороняється пересувати і монтувати збірні елементи над захватом, де ведуться роботи.

-забороняється суміщення на одній захватці монтажних і супутніх робіт (крім зварювальних).

- не допускається класти інструмент на край стін і перекрить

-отвори міжповерхових перекрить і інші огородити спеціальними пристосуваннями.

Роботи по ремонту збірних з/бетонних виробів виконувати в відповідності з проектом виконання робіт, який містить наступні рішення з техніки безпеки:

- організація робочих місць і проходів;
- порядок технологічних операцій;
- метод і пристосування для безпечної роботи монтажників;
- розміщення і зони дії монтажних механізмів;
- способи складування матеріалів і елементів будівлі.

Піднімати цеглу і дрібні блоки на риштування краном необхідно пакетами на піддонах при допомозі футлярів, виключаючи можливість випадання цегли;

- рівень кладки після кожного пересування засобів підмоцнування повинен бути не менше як 0,7 м. вище рівня робочого настилу чи перекриття;

- забороняється викладати стіну стоячи на ній;

- забороняється залишати матеріали і інструменти на стінах під час перерви в муруванні.

Забороняється виконувати будівельно-монтажні роботи, пов'язані з знаходженням людей в одній захватці. на поверхах, над котрими виконується переміщення, встановлення чи тимчасове закріплення елементів чи конструкцій будівель і споруд, а також пересування устаткування вантажопідіймальними засобами.

Забороняється виконання покрівельних робіт під час ожеледиці, густого туману, вітру, грози і сильного снігопаду.

Для сушки приміщень будівель, що будуються повинні застосовуватися тільки перевірені нагрівачі заводського виготовлення, інфрачервоні газові грілки. В будівлях, що будуються забороняється розташовувати склади легкозаймистих і горючих рідин, карбіду кальцію, вогнебезпечних речовин і матеріалів, цінного і дорогого за вартістю устаткування.

6. НАУКОВИЙ РОЗДІЛ

Проведемо розрахунок варіантів фундаментів під зал кафе по осі Ж'.

6.1 Розрахунок фундаментів

6.1.1 Збір навантажень на фундамент по осях 8-Г

а) Навантаження на 1 м^2 даху:

№ п/ п	Вид навантаження	Характеристичні значення, $\text{кН}/\text{м}^2$	Експлуатаційні розрахункові значення при $\gamma_{\text{fm}}=1, \gamma_n=0,95$ $\text{кН}/\text{м}^2$	γ_{fm}	При $\gamma_{\text{fm}} > 1, \gamma_n = 0,95$ $\text{кН}/\text{м}^2$
1	2	3	4	5	6
1	Бронююча засипка гравієм 10см	0,1	0,095	1,3	0,123
2	Гаряча бітумна мастика	0,06	0,057	1,3	0,074
3	3 шари руберойду на бітумній мастиці	0,1	0,095	1,2	0,114
4	Армована піщано-цементна стяжка 15см	0,4	0,38	1,3	0,494
5	Утеплювач DANROCK 150 мм	0,36	0,342	1,3	0,444
6	Керамзитовий гравій від 100 до 180мм	1,1	1,045	1,3	1,358
7	Гідробар'єр, пароізоляція	0,04	0,038	1,2	0,0456
8	Монолітна з/б плита $t=220\text{мм}$	5,5	5,225	1,1	5,747
	Всього постійних	7,5	0,642		1,49
	Снігове навантаження при $s_0=1310\text{Па}$, $\mu=1$, $C_e=1$, $C_{\text{alt}}=1$, $\gamma_{\text{fm}}=1,14$ при $T=T_{\text{ef}}=100$, $\gamma_{\text{fe}}=0,49$ при $\eta=0,02$	1,44	0,610		1,419
	Всього разом		7,77		9,7

б) Навантаження на 1 м^2 горіщного перекриття:

№ п/ п	Вид навантаження	Характеристичні значення, $\text{кН}/\text{м}^2$	Експлуатаційні розрахункові значення при $\gamma_{\text{fm}}=1, \gamma_n=0,95$ $\text{кН}/\text{м}^2$	γ_{fm}	При $\gamma_{\text{fm}} > 1, \gamma_n = 0,95$ $\text{кН}/\text{м}^2$
1	2	3	4	5	6
1	Керамічна плитка ($\gamma=16\text{кН}/\text{м}^3, t = 12\text{мм}$)	0,20	0,19	1,1	0,209
2	Цем.-піщана стяжка ($\gamma=22\text{кН}/\text{м}^3, t = 50\text{мм}$)	0,10	0,095	1,3	0,124
3	З/б монолітна плита перекриття ($d=220\text{мм}$)	0,44	0,418	1,3	0,543
	Всього постійних		6,45		7,3
	Корисне навантаження на перекриття для адміністративних будинків	2,0	1,9	1,2	2,28
	Всього разом		8,32		9,59

в) Навантаження на 1 м^2 міжповерхового перекриття

№ п/ п	Вид навантаження	Характеристичні значення, $\text{кН}/\text{м}^2$	Експлуатаційні розрахункові значення при $\gamma_{\text{fm}}=1, \gamma_n=0,95$ $\text{кН}/\text{м}^2$	γ_{fm}	При $\gamma_{\text{fm}} > 1, \gamma_n = 0,95$ $\text{кН}/\text{м}^2$
1	2	3	4	5	6
1	Керамічна плитка ($\gamma=20\text{кН}/\text{м}^3, t=10\text{мм}$)	0,20	0,19	1,1	0,209
2	Клеєва суміш ($\gamma=20\text{кН}/\text{м}^3, t = 5\text{мм}$)	0,10	0,095	1,3	0,124
3	Цементна стяжка ($\gamma=22\text{кН}/\text{м}^3, t = 20\text{мм}$)	0,44	0,418	1,3	0,543
4	Утеплювач з пінополістирольних плит	0,1	0,095	1,3	0,1235

1	2	3	4	5	6
5	Гідроізоляція	0,04	0,038	1,2	0,0456
6	Цементна стяжка ($\gamma=22\text{кН/м}^3$, $t = 50\text{мм}$)	1,1	1,045	1,3	1,3585
7	Залізобетонна плита перекриття	5,5	5,225	1,1	5,7475
8	Навантаження від перегородок	1,2	1,14	1,1	1,254
	Всього постійних		7,81		8,86
	Корисне навантаження на перекриття для адміністративних будинків	2,0	1,9	1,2	2,28
	Всього разом		9,71		11,14

д) Навантаження на 1м^2 сходової клітки:

№ п/ п	Вид навантаження	Характеристичні значення, кН/м^2	Експлуатаційні розрахункові значення при $\gamma_{\text{fm}}=1$, $\gamma_n=0,95$ $\frac{\text{кН/м}^2}{\text{кН/м}^2}$	γ_{fm}	При $\gamma_{\text{fm}}>1$, $\gamma_n=0,95$ кН/м^2
1	2	3	4	5	6
1	Керамічна плитка ($\gamma=20\text{кН/м}^3$, $t=10\text{мм}$)	0,2	0,19	1,1	0,209
2	Клеєва суміш ($\gamma=20\text{кН/м}^3$, $t = 5\text{мм}$)	0,1	0,095	1,3	0,1235
3	Цементна стяжка ($\gamma=22\text{кН/м}^3$, $t = 20\text{мм}$)	0,44	0,418	1,3	0,543
4	Монолітна залізобетонні сходи перекриття ($\gamma=25\text{кН/м}^3$, $t_{\text{сер}} = 200\text{мм}$)	5	4,75	1,1	5,225
	Всього постійних		5,23		5,89
	Корисне навантаження на сходи	3,0	2,85	1,2	3,42
	Всього разом		8,11		9,32

Навантаження на фундамент:

Коефіцієнти

$$\psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_2}} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{25,92/9}} = 0,754$$

$$\varphi_{A1} = 0,4 + \frac{\psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{0,754 - 0,4}{\sqrt{7}} = 0,458$$

$$N_{II} = 7,77 \cdot 46,44 + 8,35 \cdot 25,92 + 7,805 \cdot 20,5 \cdot 6 + 1,9 \cdot 20,5 \cdot 6 \cdot 0,458 +$$

$$+ 7,805 \cdot 25,92 \cdot 3 + 1,9 \cdot 25,92 \cdot 3 \cdot 0,458 + 4,75 \cdot 25,92 \cdot 3 + 2,85 \cdot 25,92 \cdot 3 \cdot 0,458 +$$

$$+ 25 \cdot 0,16 \cdot 29 + 18 \cdot 7,2 \cdot 4,9 = 3785,3 \text{ кН}$$

$$N_I = 9,7 \cdot 46,44 + 9,58 \cdot 25,92 + 8,86 \cdot 20,5 \cdot 6 + 2,28 \cdot 20,5 \cdot 6 \cdot 0,458 +$$

$$+ 8,86 \cdot 25,92 \cdot 3 + 1,9 \cdot 25,92 \cdot 3 \cdot 0,458 + 5,89 \cdot 25,92 \cdot 3 + 3,42 \cdot 25,92 \cdot 3 \cdot 0,458 +$$

$$+ 27,5 \cdot 0,16 \cdot 29 + 19,8 \cdot 7,2 \cdot 4,9 = 4350,2 \text{ кН}$$

6.1.2 Розрахунок монолітного залізобетонного фундаменту стаканного типу (варіант I)

Розрахунок ведемо в ПК МОНОМАХ-САПР (рис.6.1-6.7).

Фундамент - Характеристики материалов

Бетон | Арматура | Стоимость

Плитной части

Класс: В15

Rb, (кгс/см²): 86.7 Rbt, (кгс/см²): 7.65 γ_{b2}: 1

Допустим. ширина раскрытия трещин: 0.3 мм

Подколонника

Класс: В15

Rb, (кгс/см²): 86.7 Rbt, (кгс/см²): 7.65 γ_{b2}: 1

OK Отмена Применить Справка

Рис.6.1 Характеристики бетона фундаменту

Фундамент - Характеристики материалов

Бетон | Арматура | Стоимость

Рабочая продольная плитной части

Класс: AIII R_s, (кгс/см²): 3750 R_{sw}, (кгс/см²): 3000

Защитный слой: 7 см

Рабочая продольная подколонника

Класс: AIII R_s, (кгс/см²): 3750 R_{sw}, (кгс/см²): 3000

Конструктивная подколонника

Класс: AI R_s, (кгс/см²): 2300 R_{sw}, (кгс/см²): 1800

OK Отмена Применить Справка

Рис. 6.2 Характеристики арматури фундаменту

Фундамент - Характеристики грунтов для расчета по деформациям

Количество заданных слоев: 1 Номер слоя: 1 Удельный вес засыпного грунта, тс/м3: 1.6

Суммарная толщина, м: 10 Толщина слоя, м: 10

Ограничение давления на слой, тс/м2: 0

Расчет. угол внутрен. трения, град: 45

Удельный вес грунта, тс/м3: 2

Расчет. удельное сцепление, тс/м2: 0.1

Модуль деформации слоя, тс/м2: 2500

Коеффициент Пуассона: 0.3

Коеффициент пористости: 0.5

Ус1*Ус2/к: 1

Для расчета на сейсмику: Ус,eq/Уn:

Слой просадочный

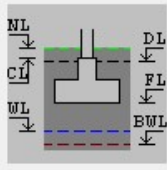
Сохранить... Импорт...

OK Отмена Справка

Рис.6.3 Характеристики грунтовой основы

Фундамент - Геометрия

Подколонник, колонны Относительные отметки



Подшвы FL: -1.35 м

Верха подколонника CL: -0.15 м

Планировки DL: 0 м

Природного рельефа NL: 0 м

Грунтовых вод WL: 0 м

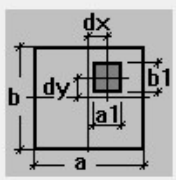
Водоупора BWL: 0 м

OK Отмена Применить Справка

Рис. 6.4 Геометричні розміри підколонника

Фундамент - Геометрия

Подколонник, колонны Относительные отметки



Марка Фм - 1

Подколонник: a= 0.9 м, b= 0.9 м

Одноступенчатая плитная часть

Добавить колонну Удалить последнюю колонну


Колонна 1

Тип колонны: ж/б монолитная

Габарит колонны: a1= 0.4 м, b1= 0.4 м

Размер ветви: a1'= 0 м, b1'= 0 м

Привязка к ц.т. подколон.: dx= 0 м, dy= 0 м

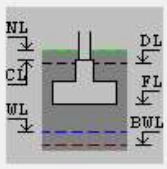
Верхняя часть фундамента: 

OK Отмена Применить Справка

Рис. 6.5 Геометрія підколонника

Фундамент - Геометрия

Подколонник, колонны Относительные отметки



Подшвы FL: -1.35 м

Верха подколонника CL: -0.15 м

Планировки DL: 0 м

Природного рельефа NL: 0 м

Грунтовых вод WL: 0 м

Водоупора BWL: 0 м

OK Отмена Применить Справка

1 $\varphi=45^\circ$ $\gamma=2$ тс/м3 $c=0$

Рис. 6.6 Відносні відмітки

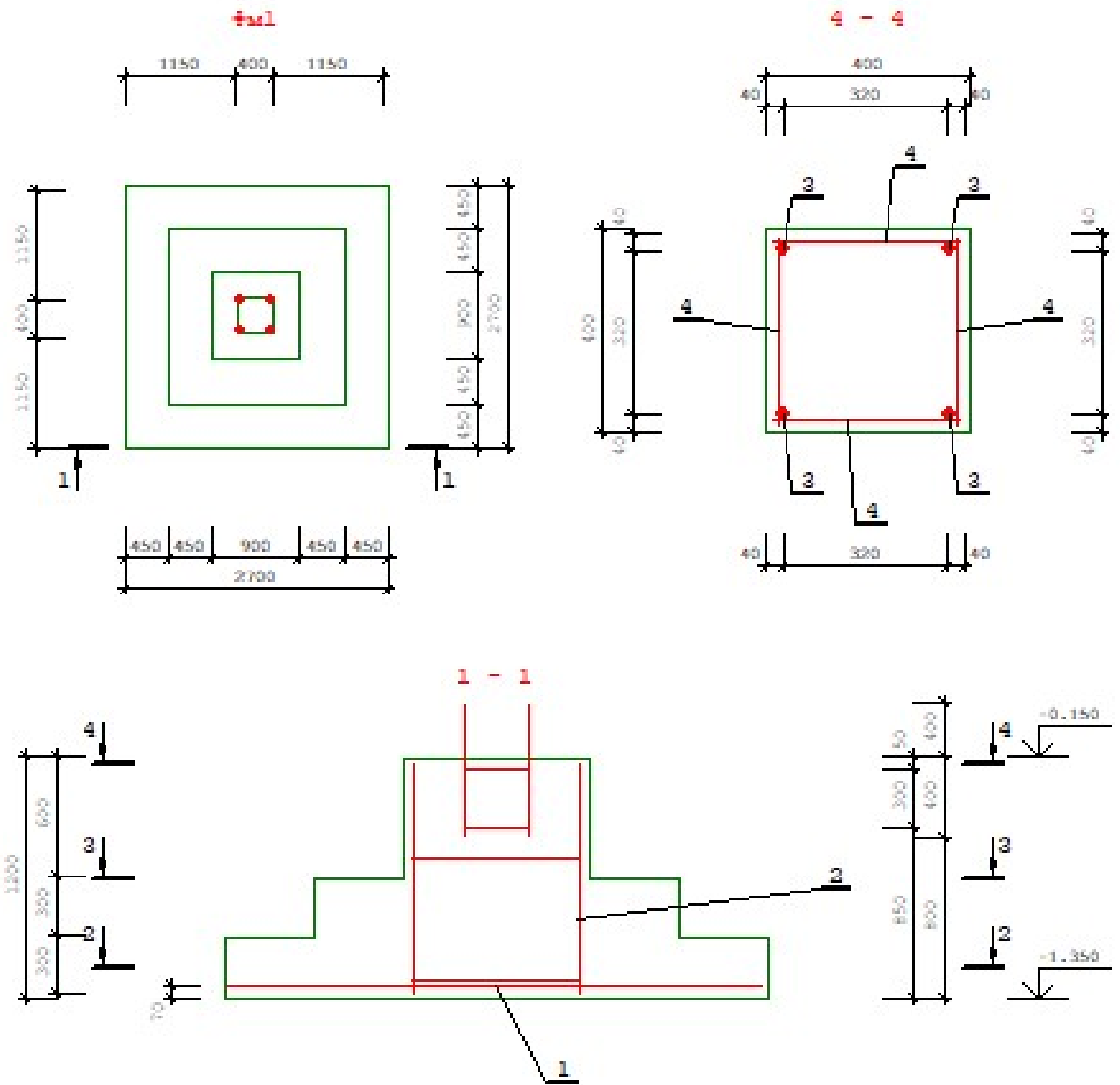


Рис. 6.7 Конструкція фундаменту

6.1.2 Розрахунок монолітного залізобетонного фундаменту на палях (варіант II)

Розрахунок ведемо в ПК МОНОМАХ-САПР (рис.6.8-6.15).

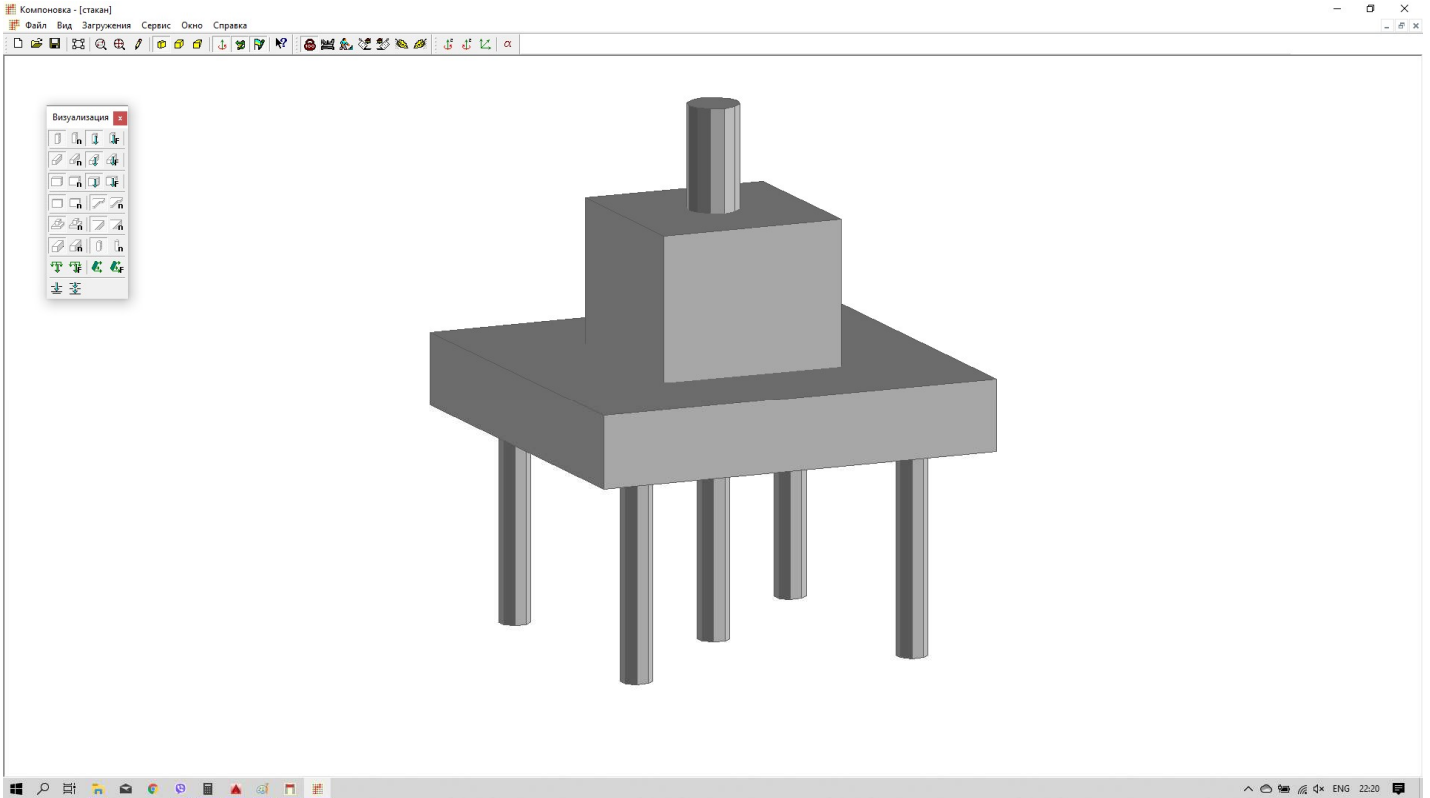


Рис. 6.8 Розрахункова схема фундаменту на палях (варіант II)

Фундамент - Характеристики материалов

Бетон | Арматура | Стоимость

Плитной части

Класс: B15

Rb, (кгс/см ²)	Rbt, (кгс/см ²)	γb2
86.7	7.65	1

Допустим. ширина раскрытия трещин: 0.3 мм

Подколонника

Класс: B15

Rb, (кгс/см ²)	Rbt, (кгс/см ²)	γb2
86.7	7.65	1

OK | Отмена | Применить | Справка

Рис. 6.9 Характеристики бетону фундаменту (варіант II)

Фундамент - Характеристики материалов

Бетон | Арматура | Стоимость

Рабочая продольная плитной части

Класс	Rs, (кгс/см ²)	Rsw, (кгс/см ²)
AIII	3750	3000

Защитный слой: 7 см

Рабочая продольная подколонника

Класс	Rs, (кгс/см ²)	Rsw, (кгс/см ²)
AIII	3750	3000

Конструктивная подколонника

Класс	Rs, (кгс/см ²)	Rsw, (кгс/см ²)
AI	2300	1800

OK | Отмена | Применить | Справка

Рис. 6.10 Характеристики арматури фундаменту (варіант II)

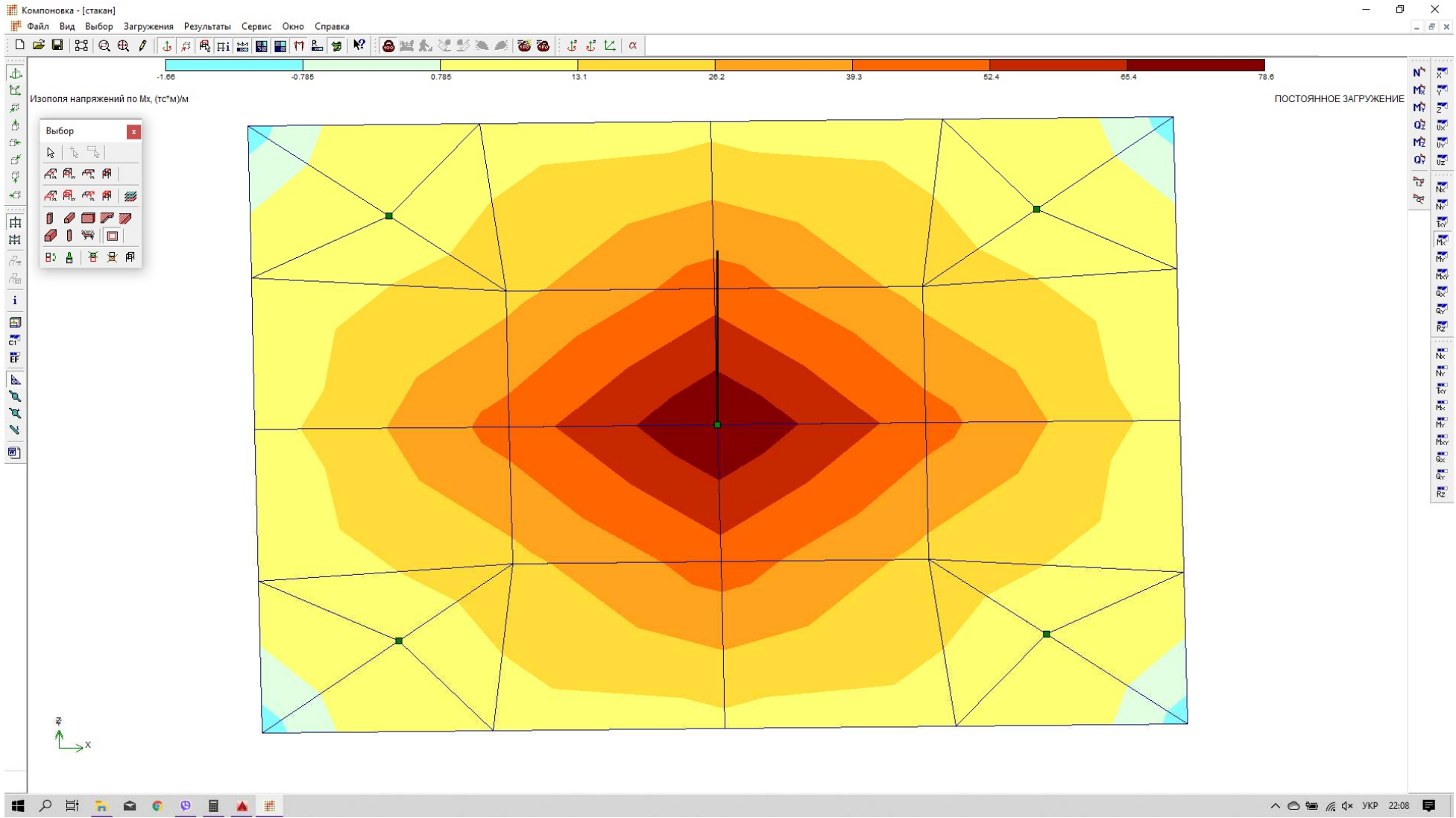


Рис. 6.11 Изополю напряжень по оси x.

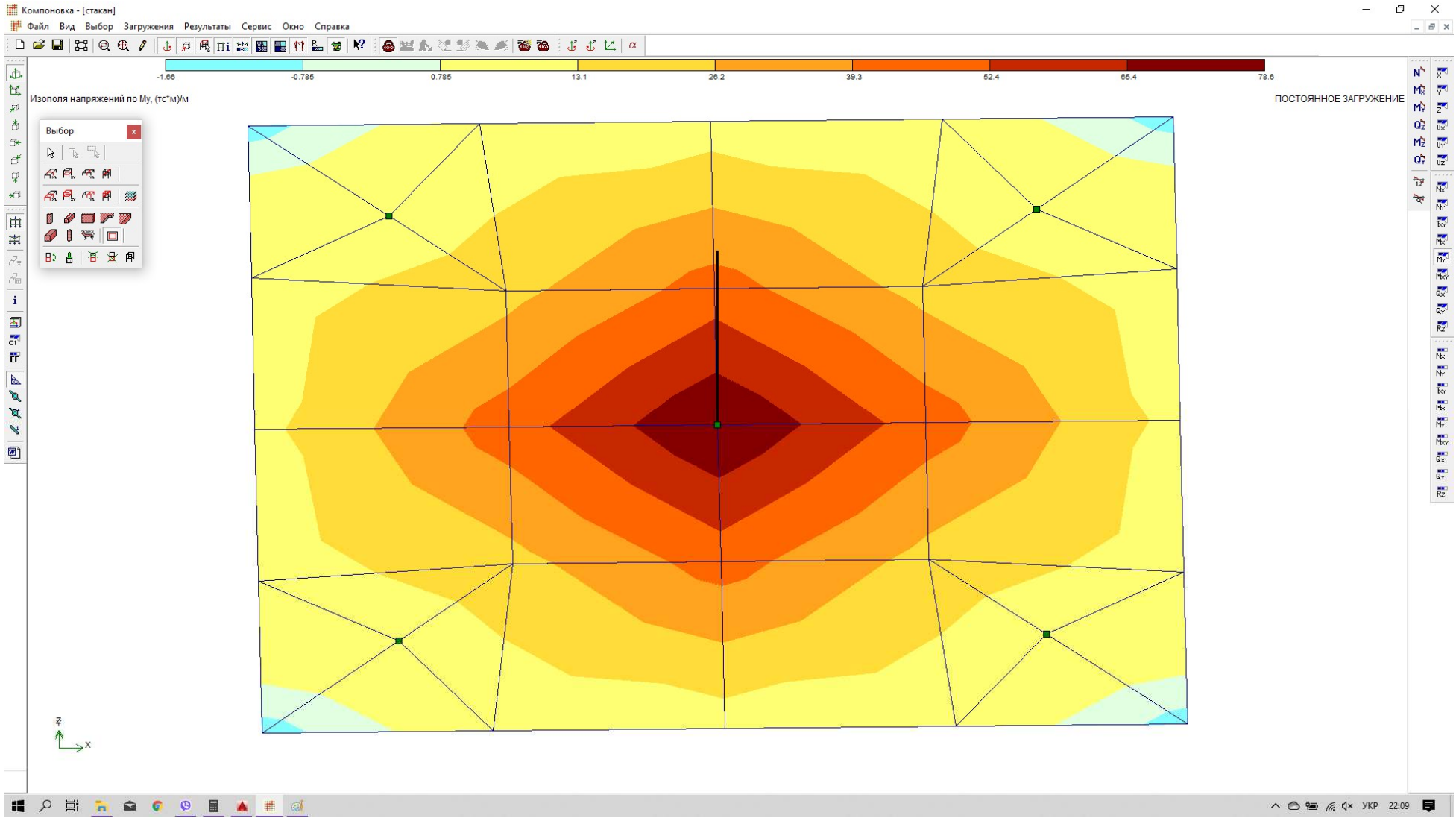


Рис. 6.12 Изополю напряжень по осі у.

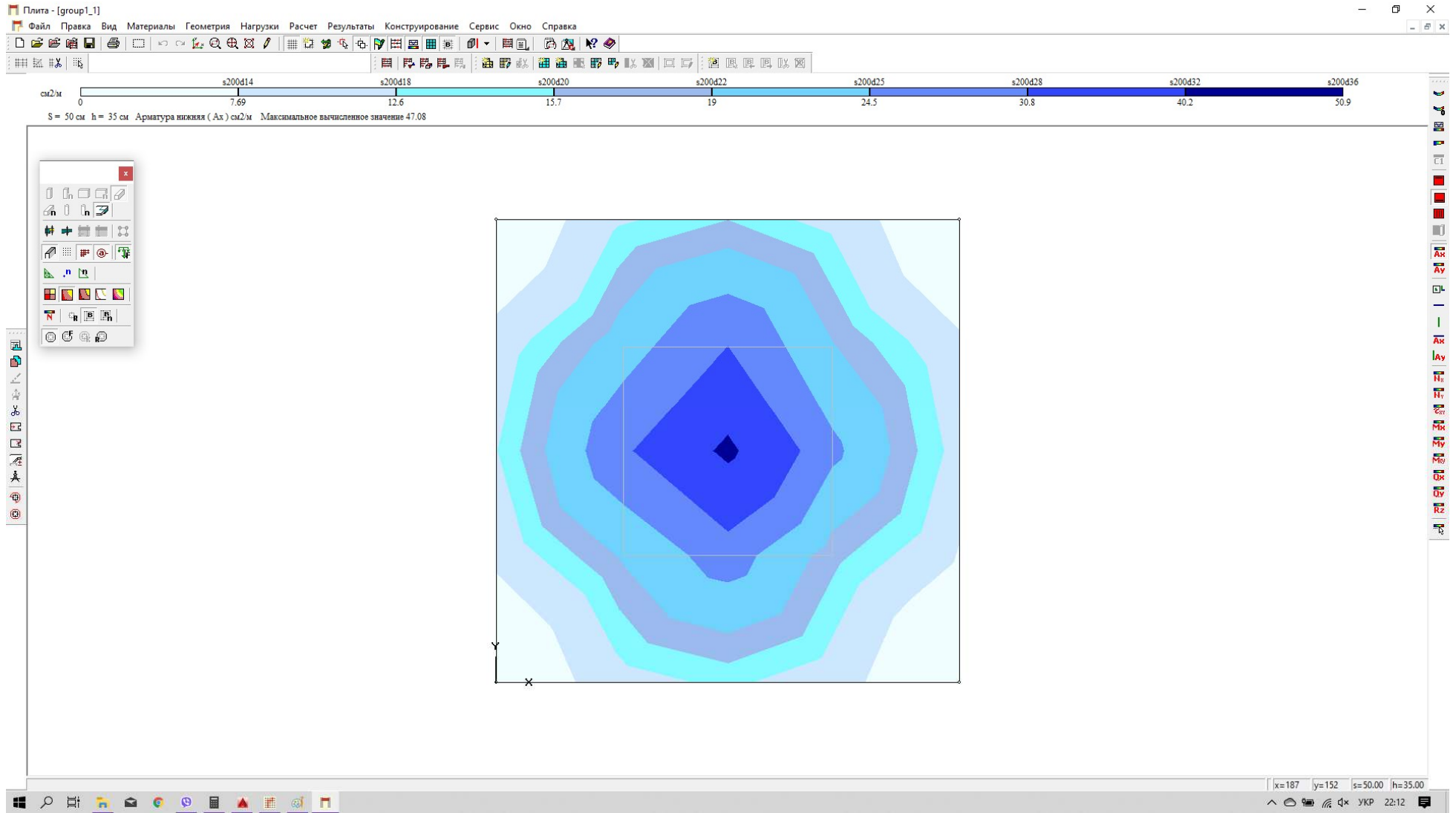


Рис. 6.13 Арматура нижне по осі x.

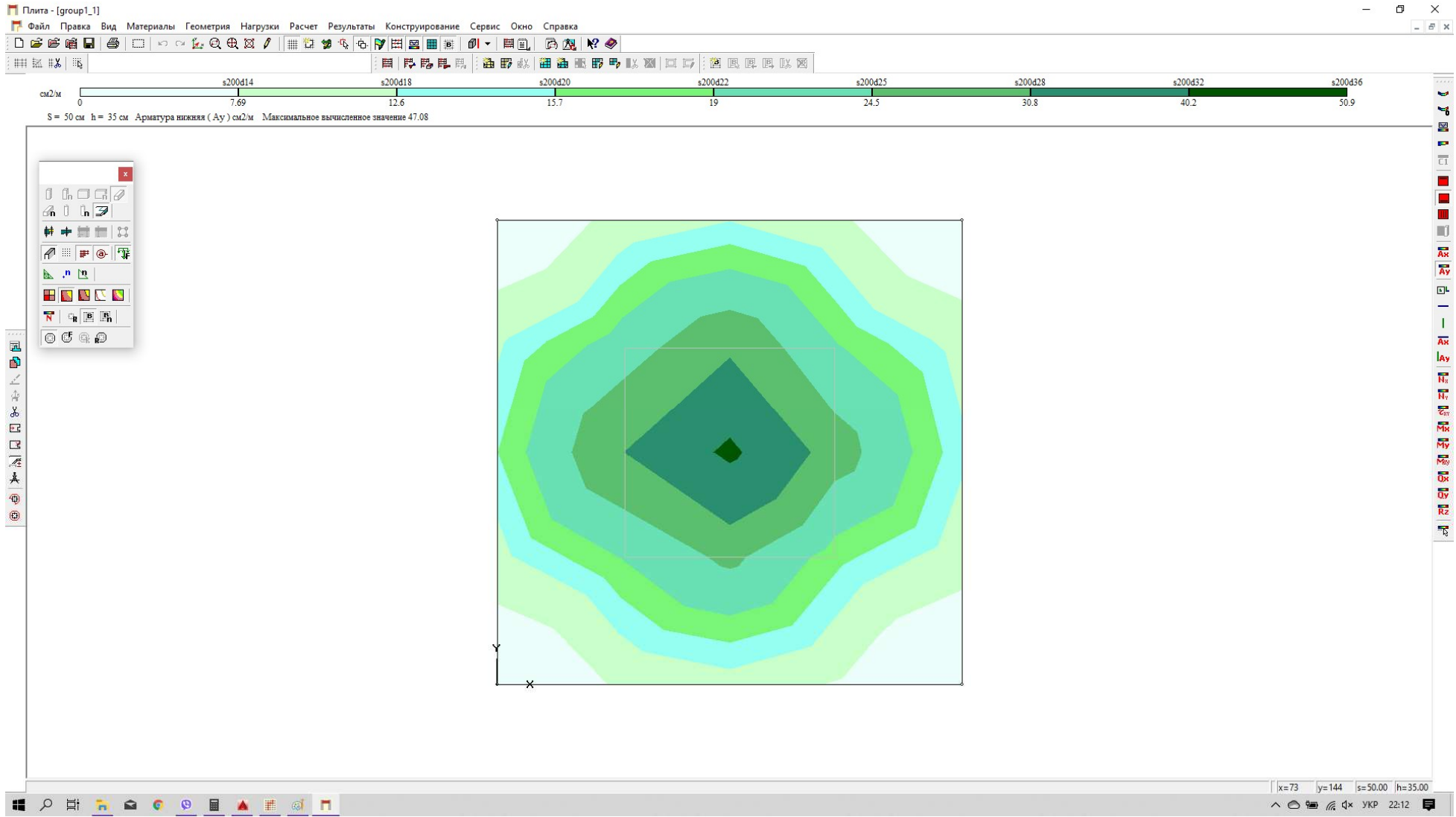


Рис. 6.14 Армвання нижнє по осі у.

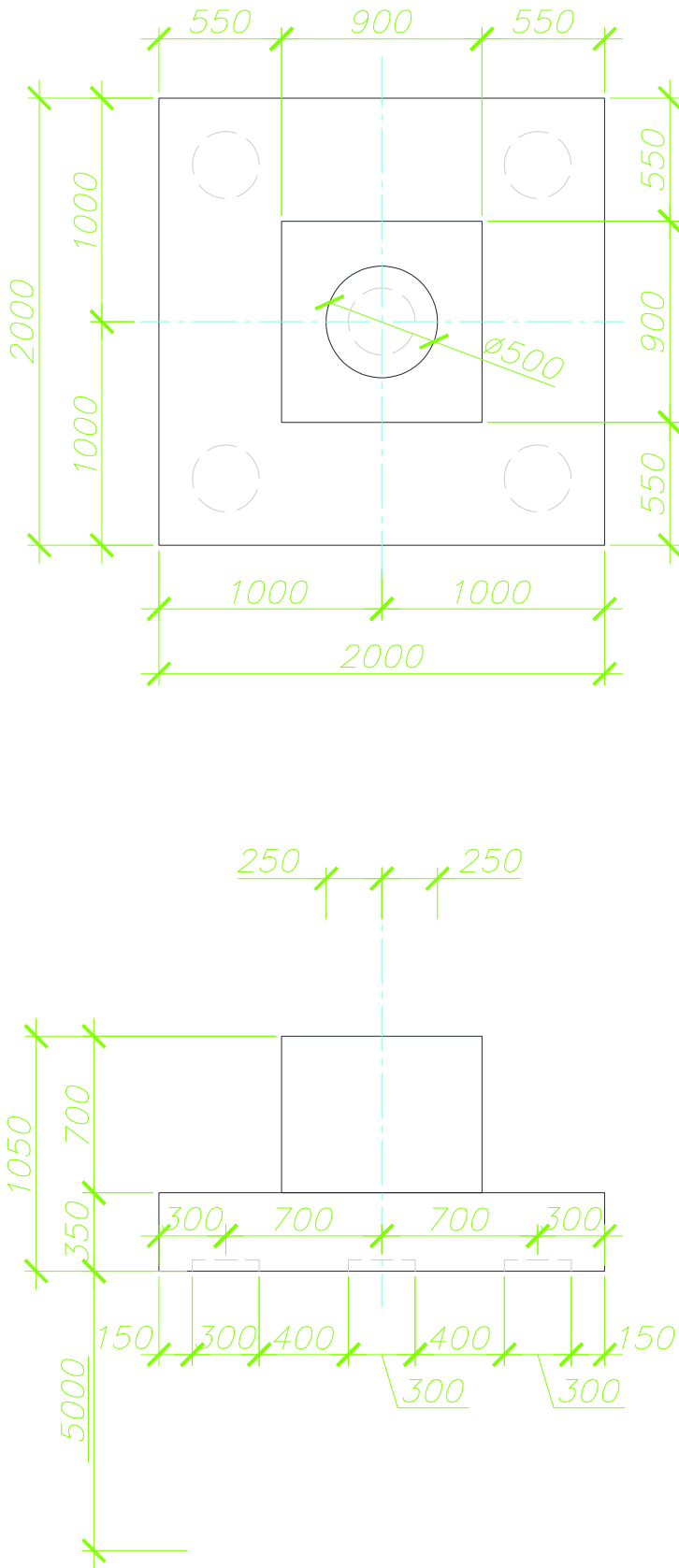


Рис. 6.15 Конструкція фундаменту (варіант II)

6.2 Кошторисний розрахунок варіантів фундаментів

Проведемо кошторисний розрахунок варіантів фундаментів, прийнятих на рис. 6.7 та рис. 6.16.

6.3 Техніко-економічне порівняння варіантів фундаментів

Табл. 6.5

Техніко-економічне порівняння варіантів фундаментів

	ТЕП	Варіанти фундаментів	
		I	II
1	Кошторисна вартість, грн	20377	24341
2	Трудомісткість, люд·год	64	74
3	Загальновиробничі витрати, грн	2252	2991
4	Заробітна плата, грн	5381	5786
5	Витрати бетону, м ³	4,45	4,26
6	Витрати арматурної сталі, кг	180,3	152,8
7	Об'єм земляних робіт., м ³	22,2	14,05

виготовлення монолітного залізобетонного фундаменту на палях
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

виготовлення монолітного залізобетонного фундаменту. виготовлення монолітного залізобетонного фундаменту
(найменування робіт і витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:

Проект

Кошторисна вартість

20,377 тис.грн.

Кошторисна трудомісткість

0,064 тис.люд.год.

Кошторисна заробітна плата

5,381 тис.грн.

Середній розряд робіт

2,40 розряд

Складений в поточних цінах станом на 27.01.2020

Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	Всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини		
									на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E1-13-5	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,25 м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,02141	<u>26 787,68</u> 1 363,44	<u>25 424,24</u> 10 646,84	574	29	<u>545</u> 228	<u>18,5300</u> 110,0580	<u>0,40</u> 2,36
2	E1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	100м3	0,008	<u>25 501,58</u> 25 501,58	- -	204	204	- -	<u>321,3000</u> -	<u>2,57</u> -
3	C314-5	Перевезення будівельного сміття до 5 км	т	9,38	<u>40,66</u> -	<u>40,66</u> 9,99	381	-	<u>381</u> 94	- 0,0990	- 0,93
4	E1-166-2	Засипка вручну траншей, пазах котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м3	0,17	<u>11 708,91</u> 11 708,91	- -	1 991	1 991	- -	<u>165,2400</u> -	<u>28,09</u> -

5	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	0,17	<u>2 482,74</u> 1 483,49	<u>999,25</u> 455,99	422	252	<u>170</u> 78	<u>18.3600</u> 5,1175	<u>3,12</u> 0,87
6	ЕН6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, бутобетон у і залізобето ну в ділі	0,008	<u>196 937,98</u> 11 632,53	<u>1 989,17</u> 1 090,53	1 576	93	<u>16</u> 9	<u>150.7000</u> 10,6641	<u>1,21</u> 0,09
7	ЕН6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм	100м3 бетону, бутобетон у і залізобето ну в ділі	0,0365	<u>288 281,66</u> 38 304,34	<u>8 230,01</u> 3 982,90	10 522	1 398	<u>300</u> 145	<u>456.3300</u> 39,1711	<u>16,66</u> 1,43
8	C124-25	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 20-22 мм	т	0,0105	13 590,39		143				
9	C124-24	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 16-18 мм	т	0,14822	13 590,39		2 014				
10	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	0,02	13 590,39		272				
11	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	0,002	13 160,36		26				
Разом прямих витрат по кошторису:							18 125	3 967	<u>1 412</u> 554		<u>52,05</u> 5,68
Разом прямі витрати						грн.	18 125				
Разом прямі витрати						в тому числі:	-				
вартість матеріалів, виробів і конструкцій						грн.	12 746				
всього заробітна плата						грн.		4 521			
Загальновиробничі витрати						грн.	2 252				
трудоємність в загальновиробничих витратах						люд-г					6,07
заробітна плата в загальновиробничих витратах						грн.		860			
ВСЬОГО по кошторису						грн.	20 377				
Кошторисна трудоємність						люд-г					64
Кошторисна заробітна плата						грн.		5 381			

виготовлення монолітного залізобетонного фундаменту на палях 2*2м
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

Виготовлення монолітного залізобетонного фундаменту на палях 2*2м. виготовлення монолітного залізобетонного фундаменту на палях 2*2м
(найменування робіт і витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:
Проект

Кошторисна вартість	24,341	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	0,054	тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата	4,786	тис.грн.
Середній розряд робіт	2,50	розряд

Складений в поточних цінах станом на 27.01.2020

Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Е1-13-5	Розроблення ґрунту у відвалі екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшем місткістю 0,25 м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,01229	<u>26 787,68</u> 1 363,44	<u>25 424,24</u> 10 646,84	329	17	<u>312</u> 131	<u>18,5300</u> 110,058 0	<u>0,23</u> 1,35

2	E1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	100м3	0,0048	<u>25 501,58</u>	-	122	122	-	<u>321,300</u>	<u>0</u>	<u>1,54</u>
3	C314-5	Перевезення будівельного сміття до 5 км	т	3,98	<u>40,66</u>	<u>40,66</u>	162	-	<u>162</u>	-	-	-
					-	9,99			40	0,0990	0,39	
4	E1-166-2	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м3	0,1028	<u>11 708,91</u>	-	1 204	1 204	-	<u>165,240</u>	<u>0</u>	<u>16,99</u>
					11 708,91	-			-	-	-	
5	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	0,1028	<u>2 482,74</u>	<u>999,25</u>	255	153	<u>102</u>	<u>18,3600</u>	<u>1,89</u>	
					1 483,49	455,99			47	5,1175	0,53	
6	ЕН6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0,0048	<u>196 919,22</u>	<u>1 989,17</u>	945	56	<u>10</u>	<u>150,700</u>	<u>0</u>	<u>0,72</u>
					11 632,53	1 090,53			5	10,6641	0,05	
7	ЕН6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм	100м3 бетону, бутобетону і залізобетону в ділі	0,0201	<u>288 278,62</u>	<u>8 230,01</u>	5 794	770	<u>165</u>	<u>456,330</u>	<u>0</u>	<u>9,17</u>
					38 304,34	3 982,90			80	39,1711	0,79	
8	C124-25	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 20-22 мм	т	0,00789	13 590,39		107					
9	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	0,01776	13 590,39		241					
10	C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	0,00332	13 160,36		44					
11	E5-29-9	Улаштування буронабивних паль з бурінням свердловиною обертальним [шнековим] способом у ґрунтах групи 2, діаметром до 600-1600 мм, довжиною до 12 м	м3	1,77	<u>6 365,09</u>	<u>1 301,56</u>	11 266	402	<u>2 304</u>	<u>2,5800</u>	<u>4,57</u>	
					227,27	472,40			836	4,6716	8,27	
12	E5-75-5	Виготовлення арматурних каркасів	т	0,1238	<u>1 824,22</u>	-	226	169	-	<u>17,9700</u>	<u>2,22</u>	

13	C124-22	Гарячекатанаарматурна сталь періодичногопрофілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	0,095	1 361,41 13 590,39	-	1 291	-	-	-
14	C124-2	Гарячекатанаарматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 8 мм	т	0,0288	12 637,21		364			
Разом прямихвитрат по кошторису:							22 350	2 893	<u>3 055</u> 1 139	<u>37,33</u> 11,38
		Разом прямихвитрати				грн.	22 350			
		Разом прямихвитрати				в тому числі:	-			
		вартість матеріалів, виробів і конструкцій				грн.	16 402			
		всього заробітна плата				грн.		4 032		
		Загальновиробничі витрати				грн.	1 991			
		трудоємність в загальновиробничих витратах				люд-г				5,34
		заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.		754		
		ВСЬОГО по кошторису				грн.	24 341			
		Кошторисна трудоємність				люд-г				54
		Кошторисна заробітна плата				грн.		4 786		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломній роботі розроблено 6 розділів, а саме: архітектурно-будівельний, розрахунково-конструктивний, технологічний, організаційний, економічний, заходи з охорони праці та довкілля, науковий. Пояснювальна записка має 105 сторінок. У ній розроблено об'ємно-планувальне рішення будівлі, проведено розрахунки і законструйована конструкція круглопустотної збірної з/б плити перекриття, фундаментів та збірної з/б сходової площадки. Розроблено технологічну карту технологічну карту монтажу сходових маршів, будгенплан, календарний план ведення будівництва, об'єктний та зведений кошториси, міроприємства з техніки безпеки та охорони навколишнього середовища, а також науковий розділ з розробкою варіантів фундаментів. Графічна частина налічує 8 листів, у яких розроблено генплан, плани, фасади і розрізи будівлі, конструкції з/б плити перекриття, фундаментів та збірної з/б сходової площадки, технологічну карту, календарний графік проведення робіт, будгенплан на проведення будівництва об'єкту.

У цілому у проекті детально розроблено основні конструкції і технологічні міроприємства для будівництва житлового будинку. Розроблені у проекті рішення можна використати при проектуванні об'єктів такого типу, чи в реальному будівництві.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель.
2. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення
3. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування
4. ДБН В.2.1.-10-2009 Основи і фундаменти будівель і споруд.
5. ДБН В.1.1-12:2006 “Будівництво у сейсмічних районах України” — К.: Мінбуд України, 2006.— 84 с.
6. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування
7. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація.
8. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві.
9. ДБН В.2.5 - 74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди.
10. ДБН В.2.5 - 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди.
11. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
12. ДСТУ Б В.2.1- 2-96 (ГОСТ 25100-95). Ґрунти. Класифікація.
13. ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія.
14. ДБН 360-92 “Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень”. - К. : Мінрегіонбуд України, - 26 с.
15. В.Н. Байков. Железобетонные конструкции. М.: Высшая школа, 1984 г.
16. А.Я. Барашиков. Железобетонные конструкции. Курсовое и дипломное проектирование. К.: 1987 г.
17. Буга П.П. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания – М.: Высшая школа, 1983-320с.
18. Голубец М.А. Актуальные вопросы экологии.- К: Наукова думка, 1987
19. Голышев А.Б., Бачинский В.Я. Проектирование железобетонных конструкций. Справочное пособие. К.: Будівельник, 1985 – 345с.
20. Геращенко В.Е. Безопасность труда на строительной площадке – К.: Будівельник, 1987, 256с.

21. Ю.Н. Коваленко, В.Н. Шевченко, И.Д. Михайленко Краткий справочник архитектора. – К. Будівельник, 1975р.
22. ДБН В.2.5-23:2010. Инженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення.
23. Металеві конструкції / За редакц. Ф.Є.Клименка: Підручник. – 2-ге вид., випр. і доп. – Львів: Світ, 2002. - 312с.: 320 іл.
24. Реконструкция зданий и сооружений. / Под ред. А.Л.Шагина. М.: Стройиздат, 1991.
25. ДБН В.1.1.7–2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва
26. ДБН В.2.6-31:2006 "Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель"
27. ДСТУ Б В.2.7-61-97 Цегла та камені керамічні рядові та лицьові. Технічні умови.
28. А.Ф. Гоевой и С.А. Усич. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания. Ленинград: 1987 г.
29. Гусин В.И., Орлов Г.Г. Охрана труда в сельском строительстве – М.: Агроиздат, 1987-108с.
30. Жуков А.А. Оптимизация технологии и организации строительства – К.: Будівельник, 1977 – 184с.
31. Злобін Ю.А. Основи екології. К: Видавництво "Лібра", ТОВ, 1998
32. Ильяшев А.С., Тимянский Ю.С., Хромец Ю.Н. Пособие по проектированию промышленных зданий. М. : Высш. Школа, 1990 – 304с.
33. Бачинський Г.О. Основи соціоекології. Навчальний посібник – К.Вища школа, 1995.
34. Н.А. Смирнов и другие. Технология строительного производства. М.: 1976.
35. Справочник строителя. Инженерные решения по охране труда в строительстве. М.: Стройиздат, 1985 г.
36. И.А. Шерешевский. Конструкции промышленных зданий и сооружений. М., 1980 г.