

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет будівництва та
архітектури

Кафедра технології та
організації будівництва



КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: «Церква на 150 віруючих в м. Сокалі Львівської області з розробкою купола»

| | | |
|-----------------|----------|---|
| Студент | _____ | _____ |
| | (підпис) | <u>Олійник Я.О.</u> (прізвище та ініціали) |
| Керівник роботи | _____ | _____ |
| | (підпис) | <u>Мазурак А.В.</u> (прізвище та ініціали) |
| Консультанти: | _____ | <u>Степанюк А.В.</u> (прізвище та ініціали) |
| | _____ | <u>Гнатюк О.Т.</u> (прізвище та ініціали) |
| | _____ | <u>Мазурак А.В.</u> (прізвище та ініціали) |
| | _____ | <u>Матвіїшин Є.Г.</u> (прізвище та ініціали) |
| | _____ | <u>Березовецький А.П.</u> (прізвище та ініціали) |
| | _____ | <u>Мазурак А.В.</u> (прізвище та ініціали) |

Дубляни – 2022

Реферат

Дипломна кваліфікаційна робота: 66 с текстової частини, 7 аркушів графічної частини, 24 джерела літератури.

Олійник Ярослав Олегович. «Церква на 150 віруючих в м. Сокалі Львівської області з розробкою купола». Кафедра технології та організації будівництва. –Дубляни, ЛНУП, 2022.

Церква має складну хрестоподібну конфігурацію. Вона складається із чотирьох напівбань, розташованих на взаємно-перпендикулярних осях.

Церква запроектована в 2 рівнях – цокольний і перший поверх.

Проект церкви поєднує в собі класичні зовнішні і внутрішні архітектурні форми, і разом з ним, нові форми і конструкції, що особливо підкреслює її індивідуальність.

При будівництві церкви використовуються сучасні конструкції та технології, що допомагає скоротити тривалість зведення церкви.

Ключові слова: збірно-монолітний ребристий купол, зведення каркасу церкви

A church for 150 believers in the Sokal town, Lviv region with the development of a dome

Key words: prefabricated monolithic ribbed dome, construction of the frame of the church

Зміст

| | |
|---|----|
| Вступ..... | 6 |
| 1. Архітектурно-будівельний розділ..... | 7 |
| 1.1. Кліматичні дані району будівництва..... | 7 |
| 1.2. Генплан..... | 7 |
| 1.3. Об'ємно-планувальне вирішення церкви..... | 7 |
| 1.4. Конструктивне вирішення..... | 8 |
| 1.5 Інженерне обладнання | 9 |
| 2. Розрахунково-конструктивний розділ. Проектування купола..... | 14 |
| 3. Технологія та організація будівництва..... | 23 |
| 3.1. Вибір методів зведення..... | 23 |
| 3.2. Вибір методів монтажу та кранів..... | 24 |
| 3.3. Проектування будгенплану..... | 31 |
| 4. Економіка будівництва..... | 40 |
| 4.1. Локальний кошторис на будівельні роботи..... | 40 |
| 4.2. Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва..... | 47 |
| 4.3. Договірна ціна..... | 49 |
| 5. Охорона праці та довкілля..... | 51 |
| 5.1. Техніка безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт..... | 51 |
| 5.2. Техніка безпеки при влаштуванні підлог..... | 52 |
| 5.3. Покращення санітарно – епідеміологічних умов | 53 |
| 5.4. Формування єдиної системи зелених насаджень покращення ландшафту..... | 54 |
| 6. Наукова робота. Розрахунок збірно-монолітного ребристого купола | 56 |
| Висновок..... | 64 |
| Бібліографічний список..... | 65 |

Вступ.

Структурна перебудова суспільного виробництва ставить задачу якісно підняти техніко-економічний рівень будівельного виробництва, перетворити його в єдиний індустріальний процес, підвищити якість і знизити вартість проектних робіт, скоротити термін спорудження об'єктів і освоєння виробничих потужностей.

Особливе значення надається створенню культових і соціально-культурних закладів, а також озброєння житлових будинків інженерним обладнанням і здійснення благоустрою сільських населених пунктів. В зв'язку з цим ставиться завдання по розробці і втіленню нових економічних проектів на будівництво сільських житлових будинків з покращеним плануванням і сучасним технічним озброєнням.

Рекомендується передбачити в проектних рішеннях широке застосування прогресивних науково-технічних досягнень, нових технологій і обладнання, економічних об'ємно-планувальних вирішень, конструкцій, матеріалів і передових методів виробництва.

1. Архітектурно-будівельний розділ

1.1 Кліматичні дані району будівництва

Будівництво ведеться в м. Сокалі, для кліматичного району якого відповідають наступні характеристики:

$t_{x.g} = -24^{\circ}\text{C}$ – температура найбільш холодної доби, забезпеченість 0,98

$t_{x.g} = -23^{\circ}\text{C}$ – температура найбільш холодної доби, забезпеченість 0,92

$t_{x.ням.} = -19^{\circ}\text{C}$ - температура найбільш холодної доби п'ятиденки

Зона вологості району будівництва – нормальна

Пануючі вітри південно-західного напрямку

Нормальне вітрове навантаження: $0,55 \text{ кН/м}^2$

Нормальне снігове навантаження: $1,4 \text{ кН/м}^2$

Нормальна глибина промерзання ґрунту $0,8\text{м}$

Інженерно-геологічні умови:

Найвищий рівень підземної води на відмітці $-3,35\text{м}$. Води не агресивні.

Рельєф спокійний: невеликий перепад відміток з півночі на південь $0,4\text{м}$ і зі сходу на захід пониження на $1,0\text{м}$.

1.2 Генплан

Будівельний майданчик розміщений в центральній частині м. Сокаль. На відведеній ділянці проектується церква, дзвіниця та в другу чергу клібанія.

Пляц навколо церкви заощується дрібно штучними бетонними виробами.

З північно-східної частини від головного входу запланована стоянка автомобілів і клібанія. Зі східної частини передбачена дзвіниця і колодязь.

Техніко-економічні показники генплану

Площа ділянки забудови 665 м^2

Площа ділянки будівництва $1,0518\text{га}$

Площа заощування 2100 м^2

Площа озеленення 1813 м^2

1.3 Об'ємно-планувальне вирішення церкви

Церква на 150 віруючих складної хрестоподібної форми. Церква має чотири взаємно перпендикулярні бані. Перетин осей напівбань формує центр головної

бані, яка має внутрішній діаметр 11.2 м, а на відстані 10 м 30 см від центру головної бані формується центр вівтарної бані, внутрішній радіус якої складає 3,25м.

Відповідно бокові бані плануються симетрично відносно осі симетрії, із радіусом 2,3м, а допоміжні осі розміщені під кутом 45° від головних.

Наша церква запроектована в двох рівнях – цокольний і основний перший поверх. В цокольному поверсі розміщені: гардероб із санвузлами, лекційний зал з фойє, бібліотека та інші допоміжні приміщення технологічно-експлуатаційного плану храму.

Перший поверх храму розміщає головний зал церкви, вівтар, каплиці, дорадчі кімнати (зокрема кімнати церковної ради) і інші.

Під'їзні дороги проектується асфальтовими.

Церква по периметру моститься бруківкою забезпечуючи розширену відмостку з нахилом від споруди. Поверхневі води з території забудови відводяться за допомогою вертикального планування та дощової каналізації.

Територія озеленюється влаштовуються газони, насаджуюються декоративні кущі та дерева, а також територію засаджують квітами.

Від міської мережі м. Сокаль влаштовується енергопостачання, водопостачання, водопровід, інтернет.

Проектом перебачено в храмі 3 виходи-входи: головний з радіально-розташованими сходами з північно-західної сторони і два бокових які розташовані з південно-західної сторони.

1.4. Конструктивне вирішення

Фундаменти залізобетонні палеві, а під стрічкові фундаменти влаштовані розтверки.

Вежево-цегляна схема храму за конструктивом.

Стіни проектується в цоколі із збірних бетонних блоків та цегляні:

- головна баня півтора і дві цеглини;
- вівтарна баня 3 цеглини
- бокові бані і прямолінійні ділянки до 5 цеглин.

Стіни основного першого поверху, також цегляні товщиною дві і три цеглини.

Кесонне збірно-монолітне влаштоване над цокольним поверхом. В даному перекритті по металевих балках вкладаємо ребристі збірні кесонні плити розміром 2,0×2,0м, висотою 0,50м. Разом із сталобетонними балками та між ребрами в перекритті замонолічуємо бетоном.

По стінах під центральною банею влаштовується монолітний залізобетонний монолітний пояс, влаштовується кільцевим в плані висотою 200 мм по ньому ведеться цегляна кладка стін центральної бані.

Збірно-монолітні куполи проектуються з залізобетонних ребристих плит.

Головний купол влаштовується із 8 ярусів, в кожному по 25 плит. В куполі запроектовані верхні і нижні кільця.

Покрівля храму влаштовується скатною з алюмінієвих елементів, на куполах – з мідна фельцована вкладає по дерев'яній обрешітці.

1.5 Інженерне обладнання

Теплопостачання

Джерелом теплопостачання об'єкту служать існують теплові мережі від ТЕЦ, які забезпечують тепловою енергією системи опалення та вентиляції.

В існуючій тепловій мережі з температурами $T_1=150^{\circ}\text{C}$, $T_2=10^{\circ}\text{C}$, під напрям в подавальному трубопроводі 6,8 МПа, а в зворотньому трубопроводі 5,1 МПа.

Тип приєднання системи опалення – по заданій схемі через елеватор, регулювання напору здійснюється регулятором УРРД.

Регулювання температури проводиться в існуючій ЦТМ.

Теплопроводи прокладаються в непрохідних лоткових залізобетонних каналах.

Відведення води з каналів в дощову каналізацію здійснюється через зворотній клапан.

Розрахунковий тепловий потік – 0,253МВт.

Також передбачається перенесення існуючого напірного колектора побутової каналізації. Ділянки колектора довжиною 114м попадає в межі

будівельного майданчика. Її перенесення виконується у відповідності з планом розміщення церкви і намічається до початку будівництва церкви.

Напірний колектор запроектовано з напірних чавунних труб, які ущільнюються просмоленим пеньковим прядивом або бітумованим прядивом та замком з азбоцементної суміші.

Водостік

Згідно із прийнятими архітектурно-планувальними рішеннями в будинку церкви проектується влаштування внутрішніх водостоків з підключенням до зовнішньої дощової каналізації. Зовнішня дощова самопливна каналізація з ділянки забудови підключається до існуючої міської мережі дощової каналізації.

Відведення атмосферних вод з покрівлі запроектовано по водостічних лійках ВВ-1 та стояках з намірних труб діаметром 100 мм в зовнішні мережі.

В місці пересічення водопровідних труб зі стінками фундаменту влаштовують сталеві патрубки. Проміжок між трубою вводу і патрубком заробляється просмоленим канатом, а з зовнішньої сторони - цементним розчином.

Побутова каналізація

У церкві проектується роздільна, самопливна каналізація. Витрати стічних вод 9,5м³/добу, виходячи з попереднього розрахунку. Внутрішня господарсько-побутова каналізація проектується з чавунних каналізаційних труб та фасонних частин, виконується за самопливною схемою з ухилом в сторону випуску, згідно з нормативними вимогами встановлюватимуться ревізії та прочистки.

Прокладка внутрішньої каналізації здійснюється відкрито в санвузлах.

Зовнішня самопливна каналізаційна мережа проектується з керамічних каналізаційних труб діаметром 200мм вищої категорії якості з ухилом в сторону існуючого колодезя СК-1.

Від міського водопроводу вода поступає в кільцеву внутрішню господарську мережу. Розвідні лінії прокладаються відкрито по приміщеннях першого і цокольного поверхів та в сан вузлах, передбачається два вводи водопроводу.

Внутрішній водопровід виконується із сталевих водогазопровідних оцинкованих труб діаметром 25-65 мм.

Внутрішнє пожежегасіння передбачається здійснюваними від внутрішніх протипожежних кранів. Протипожежні крани проектується із розрахунку подачі в кожен точку трьох струменів води потужністю 2,5 л/с, кожна. в зв'язку із недостатнім тиском в зовнішній мережі для потреб пожежегасіння, передбачається встановити 2 насоси (1 резервний) потужністю 5,5 кВт при 3000 об/хв..

Зовнішній водопровід та ввід передбачається із полімерних водопровідних труб діаметром 300 мм. та діаметром 100 мм.

Для потреб зовнішнього пожежегасіння передбачається влаштувати 2 пожежних гідранти на лінії водопроводу..

Відведення поверхневих вод з ділянки забудови передбачається по поверхні, лотках в дощоприймачі та в дощову каналізацію. Зовнішня дощова каналізація передбачається з полімерних труб діаметром 200 мм., залізобетонних безнапірних труб діаметром 400 мм. Труби укладаються на основу із піску та щебеню.

Вентиляція

Приміщення церкви обладнується приливно-витяжною природною вентиляцією. Система вентиляції канална. повітря в цій системі переміщується за рахунок різниці зовнішнього і внутрішнього тисків. Приплив повітря в приміщення церкви відбувається через вікна та двері.

Повітря з церкви піднімається через решітку повітропроводів, а потім через шахту виходить в атмосферу.

У відповідності з технічним завданням на проектування, система вентиляції проектується для забезпечення в приміщеннях, які вони обслуговують допустимих метрологічних умов і чистоти повітря..

Кількість вентиляційного повітря, яке необхідне для підтримання нормативних параметрів повітря в приміщеннях, які вони обслуговують визначається розрахунком і за кратностями повітрообміну.

Системи 3, для опалення хорів і допоміжних комор однотрубна з нижнім розведенням, з П-подібними стоянками і нагрівальні прилади-радіатори.

Система 4, для обігріву підлоги першого поверху, нагрівальні елементи - змійовики з металопластикових труб.

Випуск повітря з системи опалення через крани, встановленні в найвищих точках системи

Витрати тепла для опалення і вентиляції

$$Q_0 = qV(t_6 - t_3) \quad t_6 = +16^\circ\text{C} \quad t_3 = 19^\circ\text{C}$$

$$Q_0 = 0,35 \cdot 6120(16^\circ + 19^\circ) = 82320 \text{ Дж/год}$$

Водопостачання

Розрахунок водопостачання проводиться у відповідності з існуючими нормативними вимогами

Таблиця 1.1 -Підрахунок водопостачання

| № п/п | Споживачі води | Одиниці виміру | К-сть | Питоме споживання, л/доб | Витрата води м ³ /добу |
|-------|---|----------------|-------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Відвідувачі церкви | 1 люд. | 2000 | 4.0 | 8.0 |
| 2 | Відвідувачі залу просвітницької частини | 1 люд | 150 | 10.0 | 1,5 |
| 3 а) | Полив ділянки: Вдосконалених покрівель, площ, тротуарів, тощо | м ² | 5000 | 0,5 | 2,5 |
| б) | Зелених насаджень | м ² | 500 | 3,0 | 1,5 |
| Разом | | | | | 13,5 |

Таким чином витрати води на господарські потреби складає 13,5 м³/добу, 2,9 м³/добу, 0,8л/с. необхідний напір води 0,15 МПа, при пожежі 0,28 МПа, гарантований напір 0,15 МПа.

Водопостачання здійснюється від міської водопровідної мережі діаметром 300 мм цілодобово.

Облік витрат води здійснюється за допомогою лічильника.

Опалення

Тепловий потік на обігрівання – загальний 0,253 мВт – на 1 м² загальної площі будинку 120,4 кВт.

Параметри теплоносія – вода з $T_1=105^{\circ}\text{C}$, $T_2=10^{\circ}\text{C}$, Система опалення церкви складається з чотирьох окремих систем.

В системах використані наступні типи обігрівальних приладів: в залі церкви – конвектори типу «комфорт» в інших приміщеннях металеві радіатори.

Питома потужність обігрівальних приладів $0,110 \text{ кВт/м}^3$.

Система 1, яка призначена для опалення цокольного поверху і допоміжних приміщень першого поверху – однотрубна з потужним рухом теплоносія, з подібними стоянками.

Система 2, для основної частини – тупикова з нижнім розведенням, з П-подібними стоянками, нагрівальні прилади конвектори «комфорт» КН-20

В куполі церкви передбачено ряд фрамуг для аерації і надходження свіжого повітря

Для лекційного залу і цокольного поверху передбачено підігрів припливного повітря.

2. Розрахунково-конструктивний розділ

Проектування купола

Конструювання збірно-монолітного купола $d=12000$ мм.

При проектуванні ребристого купола меридіальні і кільцеві ребра приймаються висотою $h=(1/40\div 1/80)\times d=1/40\times 12000=300$ мм.

Приймаємо висоту меридіальних і кільцевих ребер $h=300$ мм.

Товщина полицки плити приймається 30 мм підсилена по краях поздовжніми ребрами.

Висота перерізу ребер окремих плит приймається $h_{пл}=(1/20\div 1/30)\times L=1/20\times 2300=115$ мм; L – довжина плити ($L=2300$ мм); $h=300>h_{пл}=115$ мм.

Приймаємо висоту ребр плити: висота змінна $h=80\div 210$ мм.

Ширина ребра плити $b=(0,25\div 0,5)\times h$, але не менше 40 мм.

$b=0,25\times 210=52,5$ мм, тоді приймаємо $b=55$ мм.

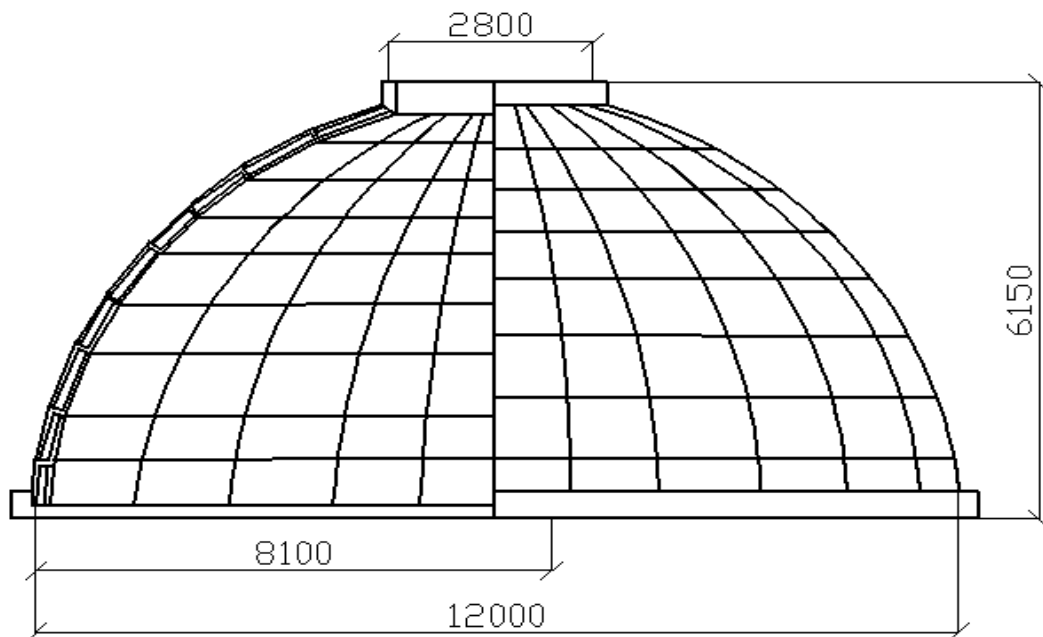


Рис. 2.1. Схема купола.

Для замонолічування купола залишаються зазори шириною $40\div 100$ мм.

Приймаємо ширину монолітного ребра $b=100$ мм.

З'єднання елементів купола виконується на зварці сталевих закладних деталей із пластин. Міцність закладних деталей і з'єднувальних накладок перевіряють розрахунком.

Бетон швів замонолічування С15/20.

Опорне кільце проектується збірним. Його робочу арматуру розраховують на центральний розтяг без врахування роботи бетону. При невеликих діаметрах купола (до 30м) опорне кільце може виконуватись без попереднього напруження і армування кільцевими стержнями із сталі класів А300 і А400 діаметром $20\div 30$ мм. Стиковка всіх кільцевих стержнів в одному місці не допускається.

Точний розрахунок купола можна виконати на ЕОМ.

Залізобетонні куполи можна розраховувати за умовами застосування певних вимог:

- плавність зміни товщини оболонки;
- плавність зміни радіусу кривизни її меридіана і напрямку дотичної до нього;
- плавність зміни навантаження;
- вільне переміщення оболонки в радіальному і кільцевому напрямках.

Вільне опирання купола по зовнішньому контуру являє собою неперервне, шарнірно рухоме, утворене стерженьками-опорами, направленими по дотичній до меридіальних перерізів. В цьому випадку оболонка буде статично визначена.

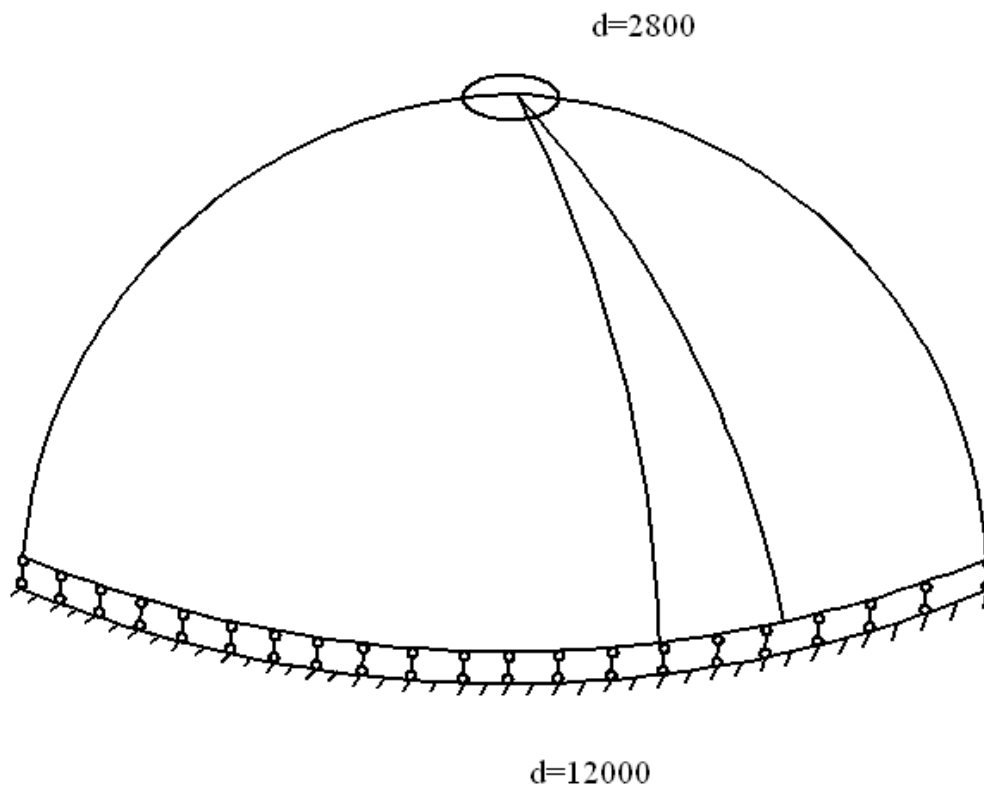


Рис.2.2 Схема опирання купола.

Постійне і тимчасове навантаження.

Розрахункова схема купола під завантаженням власною вагою q і сніговим навантаженням S :

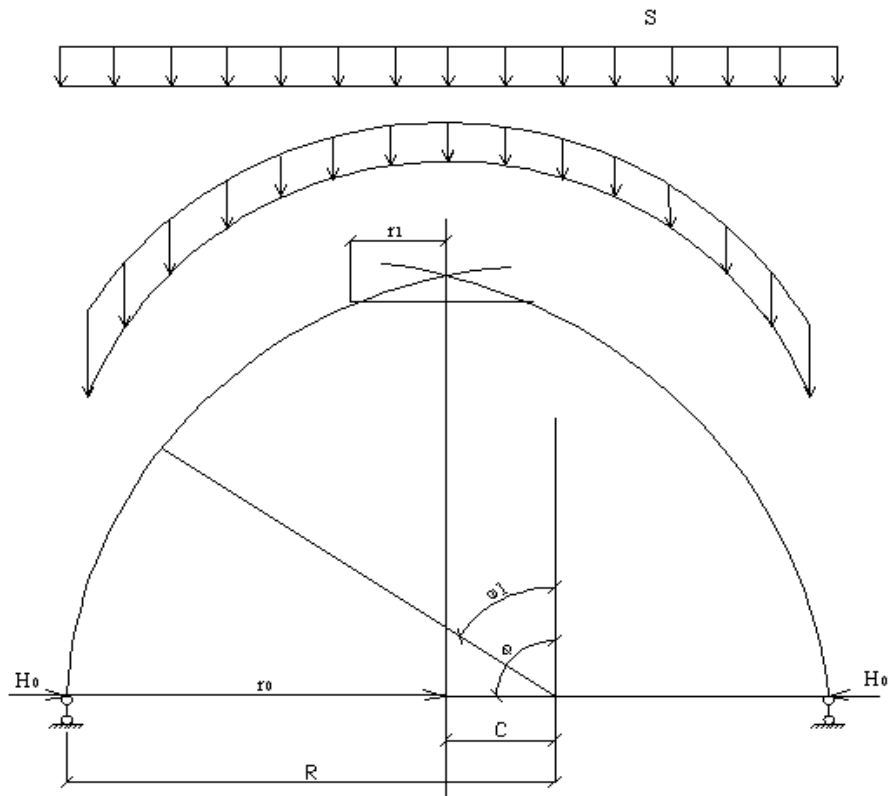


Рис.2.3 Розрахункова схема завантаження купола власною вагою і снігом

Меридіальні N_1 і кільцеві N_2 зусилля в куполі від постійного q і снігового S навантажень:

$$N_1^{(q)} = -(qR(1 - \cos\varphi) / \sin^2\varphi) = -(qR / (1 + \cos\varphi));$$

$$N_2^{(q)} = -qR[\cos\varphi - (1 / (1 + \cos\varphi))]$$

$$N_1^{(s)} = -(\pi r^2 S / 2\pi r \sin\varphi) = -(SR / r)$$

$$N_2^{(s)} = -(SR / r) \cos 2\varphi$$

Розпір на рівні опорного кільця:

$$H_0 = N_{1,0} \cos\varphi$$

$N_{1,0}$ – меридіальні зусилля на рівні опорного кільця;

φ_0 – половина центрального кута дуги оболонки в меридіальному напрямку.

Розтягуючі зусилля в опорному кільці:

$$N_0 = H_0 r_0$$

Зусилля N_0 повинне бути повністю сприйняте арматурою кільця.

При наявності верхнього кільця, яке працює на стиск, кільцеве зусилля визначається за формулою: $N_1 = -r_2 \cos \varphi_1$.

r – навантаження на 1м погонний верхнього кільця.

r_2 – радіус верхнього кільця.

φ_1 – широта (кут) кільця.

Вертикальне навантаження на верхнє кільце.

Розрахункова схема купола, завантаженого навантаженням P на 1м погонний по верхньому кільцю:

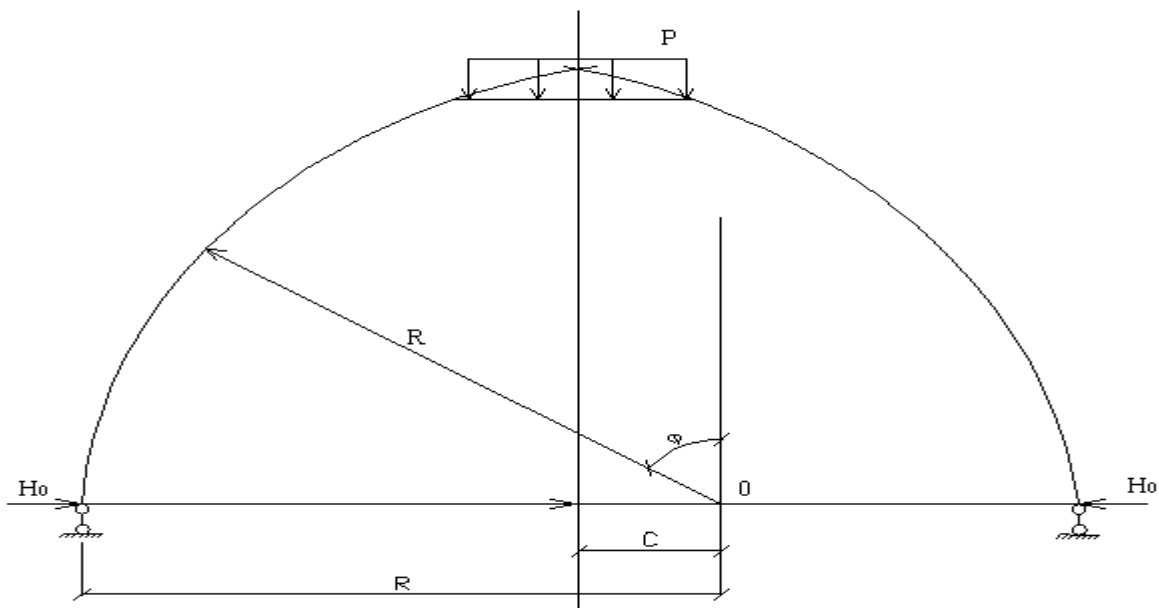


Рис.2.4 Розрахункова схема завантаження по кільцю

Меридіальні N_1 і кільцеві зусилля в куполі від вертикального навантаження q на 1м пог.

$$N_1 = P(\sin \varphi_i / \sin^2 \varphi);$$

$$N_2 = -P(\sin \varphi_i / \sin^2 \varphi);$$

$$N_3 = P(\sin \varphi_i \cos \varphi / \sin^2 \varphi)$$

Вітрове навантаження.

Вітрове навантаження для пологого купола не має і при розрахунку може не враховуватись.

При стрімкому куполі зусилля від вітрового навантаження потрібно враховувати.

В розрахунковій схемі пропонується кососиметричне розподілення напору по поверхні купола.

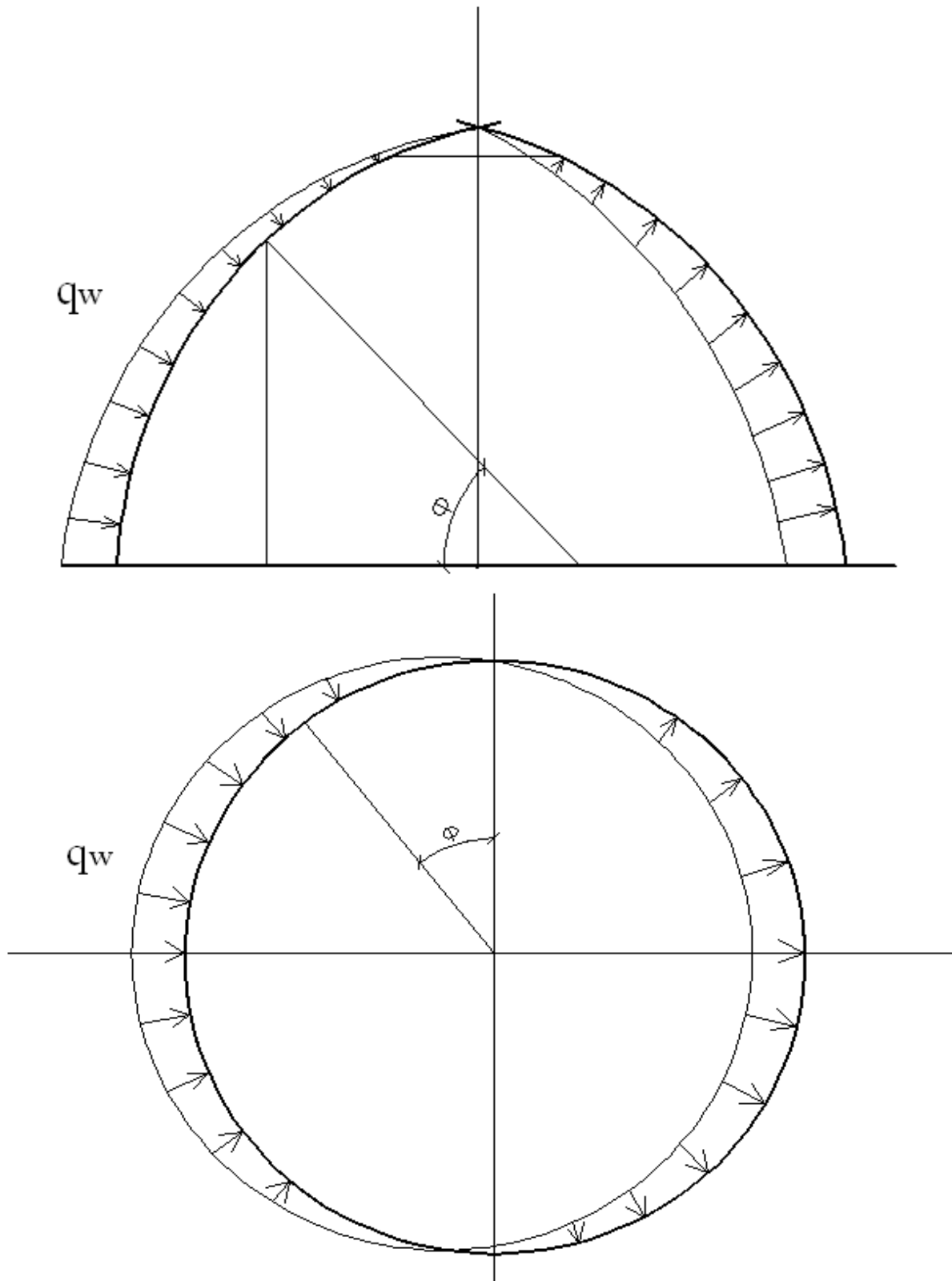


Рис.2.5. Розрахункова схема від вітрового навантаження

$$q_w = q_{w,0} \sin \varphi \sin \alpha;$$

$q_{w,0}$ – розрахункове вітрове навантаження на 1 м^2 вертикальної площини на рівні основи купола; α – горизонтальний кут.

Максимальне зусилля від вітру виникає в куполі при горизонтальному куті $\alpha=90^\circ$. Для цього випадку на малюнку показані значення епюр зусиль N_1 і N_2 :

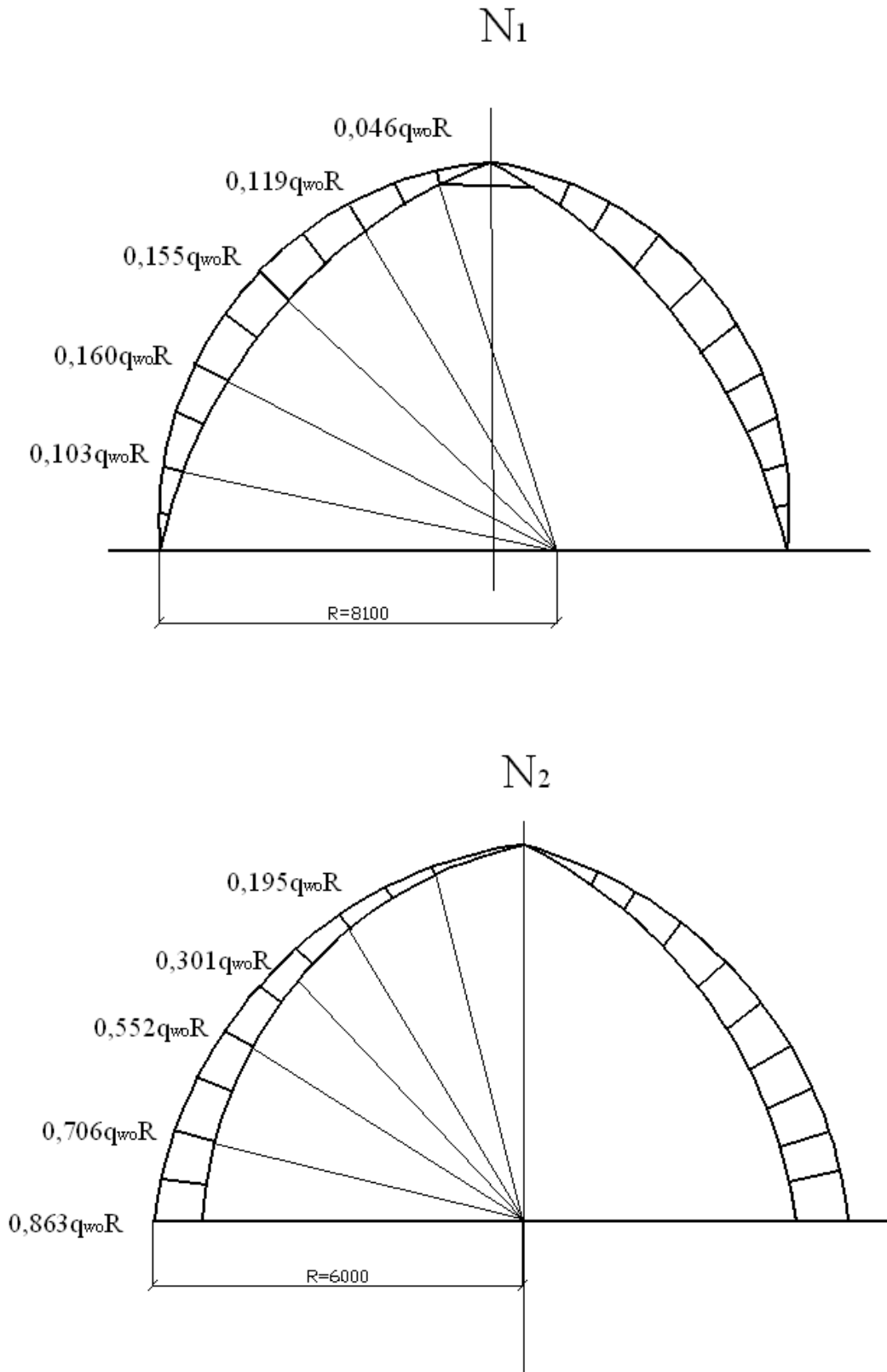


Рис. 2.6. Схема визначення зусиль

Визначення краєвих згинальних моментів в куполі.

При безмоментному вирішенні з'єднання кільця з оболонкою компонують так, щоб меридіальні зусилля без всіх навантажень проходило через центр ваги поперечного перерізу кільця.

В реальних конструкціях оболонки ребра купола пружно закріплені в опорному кільці. Тому безмоментний напружений стан її порушується в зоні з'єднання з кільцем і вздовж меридіану виникають місцеві згинальні моменти M_0 (краєвий ефект), які швидко зменшуються по мірі віддалення від краю оболонки. Визначити можна різними способами.

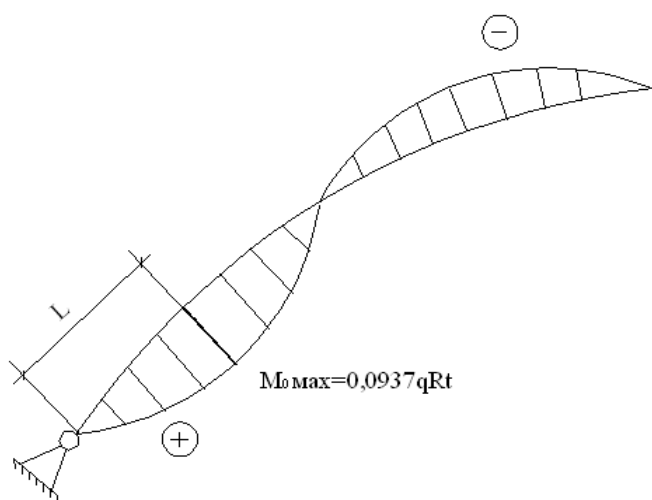


Рис.2.7 Епюра краєвих згинальних моментів M_0 в куполі при шарнірному закріпленні

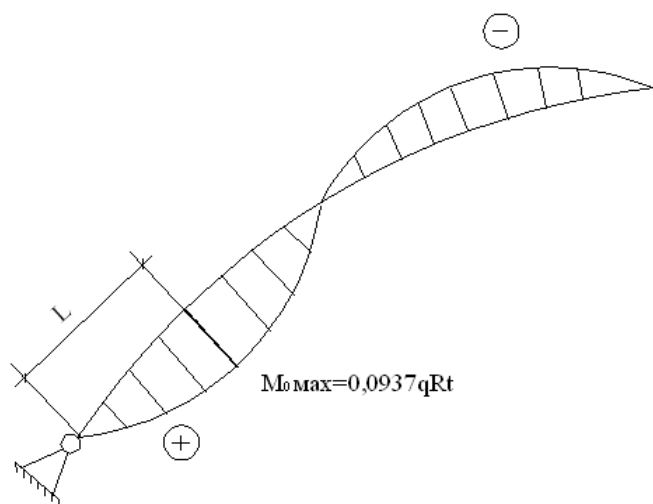


Рис. 2.8. Епюра краєвих згинальних моментів M_0 в куполі при жорсткому закріпленні оболонки в опорному кільці.

Розрахунок покриття складається з визначення несучої здатності ребр купола і опорного кільця верхнього ін. нижнього. Збірна оболонка після замонолічування досягає проектної міцності і розраховується, як монолітна.

Плити збірно-монолітного купола розраховуються на міцність за двома стадіями роботи: в стадії експлуатації – на основні зусилля, отримані при розрахунку покриття; в стадії монтажу – на зусилля від власної ваги плити.

При визначенні зусиль в оболонці в напруженій стадії площу і момент інерції можна приймати як для бетонного перерізу, якщо відсоток армування $\mu \leq 1\%$.

Геометричні параметри купола.

Діаметр нижнього опорного кільця $D=12000\text{мм}$.

Діаметр верхнього опорного кільця $D_1=2800\text{мм}$

Стріла підйому $f=6150\text{мм}$.

Радіус кривизни в меридіальному напрямі $R=8100\text{мм}$.

Радіус кривизни в кільцевому напрямі $R=6000\text{мм}$.

Площа основи купола $A=\pi R^2=3,14 \times 12^2=452\text{м}^2$.

Периметр нижнього кільця:

$P_0=\pi D=3,14 \times 12=37,6\text{м}$.

Периметр верхнього кільця:

$P_1=\pi D_1=3,14 \times 2,8=8,8\text{м}$.

Матеріали:

Бетон класу C25/30 $f_{cd}=17\text{МПа}$; $f_{ctk}=1,8\text{МПа}$.

Арматура В_p-I; $d_s=5\text{мм}$; $f_{ywd}=360\text{МПа}$.

A400с; $f_{yd}=365\text{МПа}$

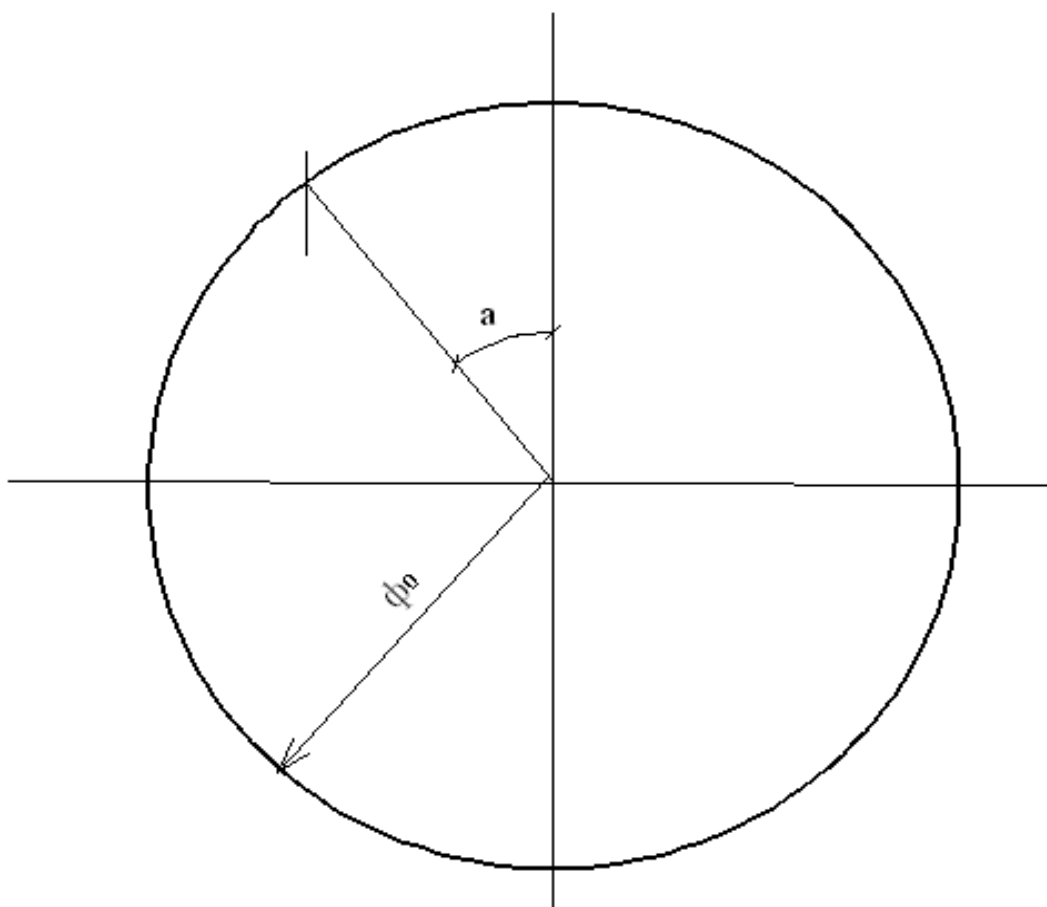
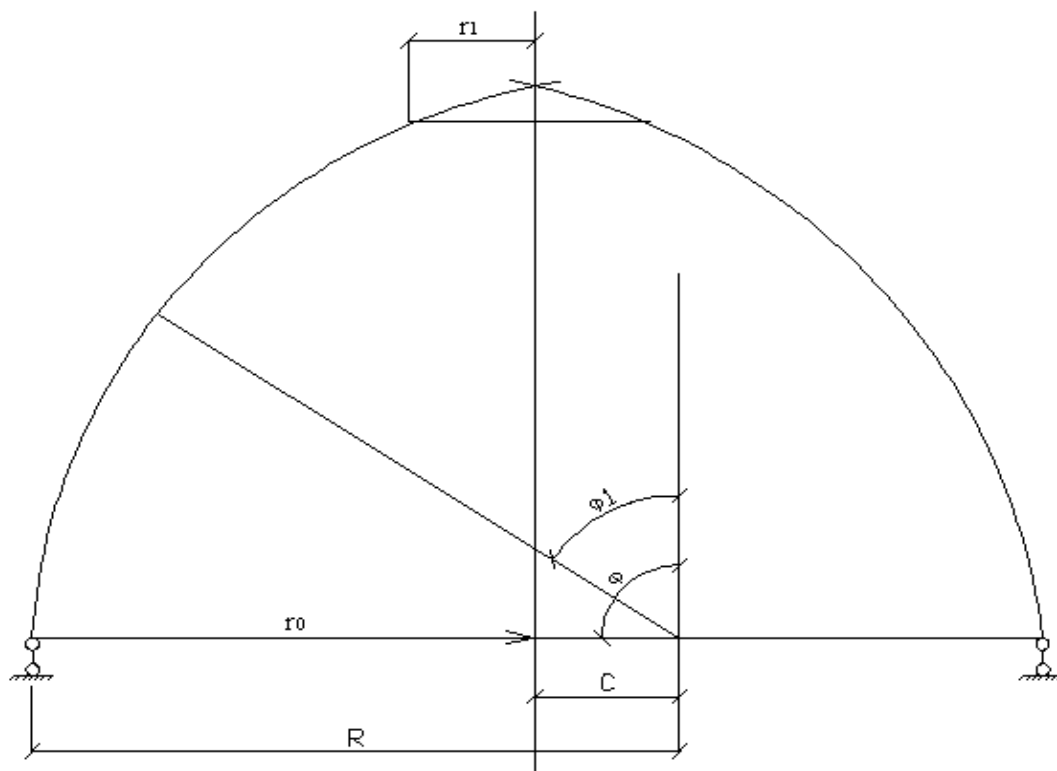


Рис.2.9 Геометричні параметри купола

3. Технологія та організація будівництва

3.1 Вибір методів зведення

Планування майданчика при будівництві виконується бульдозером з розробкою та переміщенням ґрунту на відстань до 50м. Для цих робіт використовується бульдозер ДЗ-18. Ним ж ведеться розробка ґрунту котловану з відкосами траншейним способом з переміщенням по човниковій схемі:

Оскільки вага стін церкви досить велика передбачається фундамент із суцільних з\б палей, перерізом 300х300мм, довжиною 6м. Палі забиваються в ґрунт копром встановленим на тракторі. По верху палі об'єднуються стрічковим монолітним ростверком товщиною 250мм і шириною до 1,5м. Бетонний розчин доставляється в кошовому вигляді бетоновозом.

Стіни церкви зводяться із звичайної керамічної цегли. Оскільки стіни мають складну криволінійну зовнішню поверхню вимагається висока кваліфікація мулярів.

Кладка виконується з інвентарних риштувань. Цегла подається в піддонах, розчин – в бункерах за допомогою крану.

Опалубка для всіх збірних залізобетонних конструкцій виконуються з дерев'яних щитів.

Бетонування проводиться при допомозі баштового крану, який подає бетонну суміш в поворотних баддях.

Ущільнення бетонної суміші передбачається глибинними ручними віброулавами.

Перекрыття цокольного поверху – збірно-монолітне. В одному напрямку краном вкладаються збірні металеві балки, які опираються на стіни і влаштовуються монтажні стінки.

Кесонне перекрыття збирається вкладанням та приєднанням в горизонтальному напрямку кесонних пливів способом на себе баштовим краном. Потім бетонуються балки іншого напрямку і стики стін плитами.

Одночасно із зведенням першого поверху виконується перекрыття зали. Бетонуються монолітні залізобетонні балки. Після набору балками проектної міцності по них вкладаються збірні залізобетонні плоскі плити перекрыття. Далі

ведеться кладка стін головної бані. По верху стіни монтується збірне залізобетонне опорне кільце.

Купол збирається з купольних ребристих плит. Плити вкладаються по порядку по колу. Одночасно, з монтажем плит проводиться вкладання утеплювача в пустоти, які утворюються між плитами.

Купол складається з 8 ярусів плит. Після монтажу ярусу проводиться обов'язковий контроль геометричних параметрів купола.

Збірні ребристі плити купола об'єднуються між собою за допомогою зварних закладних деталей.

Після закінчення монтажу плит останнього ярусу, монтується збірне верхнє опорне кільце.

В радіальні стики між плитами вкладаються арматурні каркаси. Пізніше, меридіальні і радіальні стики з бетоном класу В20.

Скатна частина даху виконується з дерев'яних конструкцій. По стиках вкладаються мамуерлати, по них –лежні, а по них обрешітка. Попередньо по залізобетонних плитах роблять пароізоляцію з руберойду в 1 шар та вкладають утеплювач – мінераловатні плити. По дерев'яній обрешітці влаштовується покрівля з бляхи.

Покрівля куполів виконується аналогічно, але лати мають криволінійну форму вкладаються вздовж передільних стиків плит. По обрешітці купола вкладається мідна бляха.

Надбудова з малого купола і хресна монтується у збірному вигляді баштовим краном до влаштування покрівлі.

3.2 Вибір методів монтажу та кранів.

Цокольне кесонне перекриття першого поверху монтуємо загальноприйнятими поширеними методами і вільним підніманням і переміщенням в горизонтальному напрямку.

Кесонне перекриття збирається вкладанням та приєднанням ребристих кесонних плит в горизонтальному напрямку. Збирання проходить на вкладених раніше збірних металевих балках одного напрямку, які є частиною конструкції

кесонного перекриття і одночасно служать опорами для збірних залізобетонних плит.

Для проведення монтажу цокольного перекриття використовують баштовий кран СКБ-1м, який вибрали з міркувань максимальної висоти підйому 46м, необхідної під час монтажу купола, і вантажопідйомності. Радіус робочої дії 20м баштового крану не дозволяє захопити всю зону монтажу споруди, тому для монтажу передбачається використати ще пневмо-колісний стріловий кран КС-5363 з гусаком 10м, при його виборі керувались необхідними технічними характеристиками: висотою підйому 25,4м та вильотом стріли 15,4м.

Таблиця 3.1 - Відомість підрахунку об'ємів робіт

| № п\п | Назва робіт | Об'єм робіт | |
|----------|---|---------------------|-----------|
| | | Одиниці виміру | Кількість |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | I Нульовий цикл | | |
| 1 | Зрізка рослинного шару | 1000м ² | 11,0 |
| 2 | Вертикальне планування території | 1000 м ² | 11,0 |
| 3 | Розробка ґрунту в котловані | 100 м ² | 31,5 |
| 4 | Забивка з\б паль | шт | 560 |
| 5 | Ручна доробка ґрунту | 100 м ² | 5,4 |
| 6 | Влаштування монолітного з\б ростверку | м ³ | 243 |
| 7 | Засипка котловану | 100 м ² | 8,3 |
| 8 | Ущільнення ґрунту | 100 м ² | 8,3 |
| 9 | Влаштування горизонтальної гідроізоляції стін | 100 м ² | 5,2 |
| | II загально буд. роботи | | |
| 10 | Кладка стін цокольного поверху | м ² | 1094 |
| 11 | Монтаж металевих балок кесонного перекриття | шт | 26 |
| 12 | Вкладання кесонни плит | шт | 176 |
| 13 | Зварка монтажних стиків | м | 194 |
| 14 | Встановлення балок | м ² | 55 |
| 15 | Встановлення арматурних сіток | шт | 160 |
| 16 | Замонолічування балок кесонного перекриття | м ² | 21 |
| 17 | Кладка стін 1-го поверху | м ² | 2141 |
| 18 | Влаштування лесів що підтримують опалубку балок | 100м | 6,9 |
| 19 | Збирання форм опалубки для балок | 100 м ² | 3,05 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|--------------------|------|
| 20 | Встановлення арматурних каркасів краном | шт | 14 |
| 21 | Бетонування монолітних балок | м ² | 144 |
| 22 | Монтаж збірних плит | шт | 19 |
| 23 | Монтаж збірних плит куполів: | | |
| | головного | шт | 250 |
| | вівтарного | шт | 12 |
| 24 | Влаштування даху | 100 м ² | 10 |
| 25 | Влаштування пароізоляція | 100 м ² | 20,6 |
| 26 | Влаштування утеплювача | 100 м ² | 20,6 |
| 27 | Покриття даху бляхою | 10 м ² | 206 |
| 28 | Покриття покрівельною сталлю | м | 280 |
| 29 | Замовлення віконних проїомів | 100м | 1,64 |
| 30 | Заповнення дверних прийомів | м ² | 158 |
| 31 | Влаштування бетонної основи під підлогу цокольного поверху | м ³ | 170 |
| 32 | Влаштування цементної стяжки | 100 м ² | 22 |
| 33 | Влаштування мозаїчних підлог | м ² | 2200 |
| | III оздоблення | | |
| 34 | Засиминня віконних переплетень | 100 м ² | 3,14 |
| 35 | Фарбування віконних переплетень | 100 м ² | 1,57 |
| 36 | Оштукатурення внутрішніх поверхонь | 100 м ² | 44,7 |
| 37 | Оштукатурення зовнішніх поверхонь | 100 м ² | 53,9 |
| 38 | Облицювання стін плиткою | м ² | 305 |

Таблиця 3.2 - Зведена відомість потреби матеріалів напівфабрикатів і виробів

| № п\п | Норма матеріалів, напівфабрикатів і виробів | Одиниці виміру | Кількість |
|-------|---|----------------|-----------|
| 1 | Плити кесонні 2*2м | шт | 176 |
| 2 | Збірні з\б плоскі плити | шт | 19 |
| 3 | Плити куполів | шт | 250 |
| 4 | Металеві балки кесонного перекриття | т | 26 |
| 5 | Бляха, оцинкована сталь | т | 9,65 |
| 6 | Дерев'яні конструкції, дошки | м ³ | 112,13 |
| 7 | Щити опалубки | м ³ | 478 |
| 8 | Арматура | т | 48,8 |
| 9 | бетон | м ³ | 594 |
| 10 | Розчин вапняно-цемент. | м ³ | 1142 |
| 11 | Розчин цементний | м ³ | 48,52 |
| 12 | Розчин вапняний | м ³ | 95 |
| 13 | Цегла | тис.шт | 1670 |
| 14 | Плити облицювальні | м ² | 305 |
| 15 | Розчин декоративний | м ³ | 45 |
| 16 | Пісок кварцовий | т | 40,9 |
| 17 | Цемент | т | 1,1 |
| 18 | Електроди | т | 0,16 |
| 19 | Сітка дротяна | м ² | 236 |
| 20 | Руберойд | м ² | 2869 |
| 21 | Толь | м ² | 485,7 |
| 22 | Мастика | т | 9,96 |
| 23 | Ґрунтовка бітумна | т | 3,50 |
| 24 | Плити теплоізоляційні | м ² | 2122 |
| 25 | Склопакети | м ² | 230,8 |
| 26 | Ппаклівка | кг | 180,5 |
| 27 | Фарба акрилова | кг | 84 |
| 28 | Фарби водоемульсійна | кг | 243 |
| 29 | Шпаклівка | кг | 255 |
| 30 | Оліфа | кг | 0,465 |
| 31 | Блоки дверні | м ² | 158 |
| 32 | Блоки віконні | м ² | 314 |
| 33 | болти | кг | 114 |
| 34 | Стальні конструкції для монтажу | кг | 5 |
| 35 | Шурупи | кг | 23,24 |
| 36 | Монтажна піна | л | 14 |
| 37 | з\б палі довжиною 6м переріз 300x300 | шт | 560 |

Таблиця 3.3 - Калькуляція трудовитрат

| Обґрунтування СНиП | Назва робіт | Один. вимір. | Об'єм роботи | Норма часу на одиницю $\frac{\text{л-год.}}{\text{м}^2 \text{р.}}$ | Затрати праці на весь об'єм $\frac{\text{л-дні.}}{\text{м. зміни.}}$ |
|-----------------------|--|---------------------|-----------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Е 2-1-5 | І нульовий цикл Зрізка рослинного шару бульдозером ДЗ-18 | 1000 м ² | 11,0 | 0,69/0,69 | 1 |
| Е 2-1-36 | Вертикальне планування території | 1000 м ² | 11,0 | 0,28/0,28 | 0,4 |
| Е 2-1-22 | Розробка ґрунту в котловані бульдозером | 1000 м ³ | 31,5 | 0,62/0,68 | 2,4 |
| Е 12-19 | Забивка з/б палів дизельмолотом | шт. | 550 | 1,41/0,41 | 96/32 |
| Е 2-1-46 | Ручна доробка ґрунту | 100 м ² | 5,4 | 12,5 | 8 |
| Е-4-1-6 | Влаштування монолітного з/б ростверку | м ³ | 243 | 0,88 | 26 |
| Е 2-1-21 | Зворотня засипка котловану бульдозером | 100 м ³ | 8,3 | 1,18 | 1 |
| Е 2-1-12 | Ущільнення ґрунту пневнотрамбовками | 100 м ³ | 8,3 | 0,48 | 0,5 |
| Е 3-2 | Влаштування горизонтальної гідроізоляції | 100 м ² | 5,2 | -8,6 | 6 |
| Е 3-3 | ІІ Загальні роботи Кладка стін цокольного поверху | м ³ | 1094 | 3,2 | 427 |
| Е 5-1-6 | Монтаж металевих балок кесонного перекриття | шт. | 41 | 0,3 | 2 |
| Е 4-1-7 | Укладка кесонних плит | шт. | 176 | 0,62 | 13 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|---|--------------------|------|-------|-------|
| Е 4-1-17 | Зварка монтажних стиків | м | 194 | 0,2 | 5 |
| Е 4-1-27 | Влаштування опалубок балок | м ² | 55 | 0,3 | 2 |
| Е 4-1-33 | Встановлення арматурних сіток вручну | шт. | 160 | 0,17 | 3 |
| Е 4-1-37 | Замонолічування балок кесонного перекриття | м ³ | 21 | 1,5 | 4 |
| Е 3-3 | Кладка стін першого поверху | м ³ | 2141 | 3,2 | 1070 |
| Е 4-1-26 | Влаштування пасів, що підтримують опалубку балок | 100 м | 6,9 | 23,0 | 19 |
| Е 38-1-6 | Збирання форм опалубки для балок | 100 м ² | 3,05 | 16,0 | 6 |
| Е 4-1-33 | Влаштування арматурних каркасів краном | шт. | 14 | 1,45 | 3 |
| Е 4-1-37 | Бетонування монолітних балок | м ³ | 144 | 0,96 | 17 |
| Е 4-1-7 | Монтаж збірних з/б плит | шт. | 19 | 2 | 5 |
| | Кладка стін головного купола | м ³ | 447 | 3,2 | 114 |
| | Монтаж збірних з/б плит куполів: головного | шт. | 250 | 3,61 | 111,9 |
| | вітарного | шт. | 12 | 3,61 | 5 |
| Е 6-1-8 | Влаштування даху | 100 м ² | 10 | 61,35 | 15 |
| Е 7-16 | Влаштування пароізоляції | 100 м ² | 20,6 | 1 | 18 |
| Е 1-15 | Влаштування утеплювача | 100 м ² | 20,6 | 8,9 | 22 |
| Т-18 | Покриття даху бляхою | 10 м ² | 206 | 0,80 | 10 |
| Е 6-1-14 | Замовлення віконних прорізів | 100 м ² | 1,64 | 5,8 | 6 |
| Е 6-1-14 | Замовлення дверних прорізів | м ² | 158 | 0,43 | 8 |
| Е 19-30 | Влаштування бетон. основи під підлогу цокольного повер. | м ³ | 110 | 11,5 | 154 |
| Е 19-27 | Влаштув. цементної стяжки | 100 м ² | 22 | 23,0 | 62 |
| Е 19-25 | Влаштув. мозаїчної підлоги | м ² | 2200 | 1,4 | 3080 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------|--------------------------------------|--------------------|------|-----|-----|
| | III Оздоблення | | | | |
| Е 8-36 | Заскління вітражів | 100 м ² | 3,14 | 29 | 11 |
| Е 8-24 | Фарбування дерев'яних елементів | 100 м ² | 1,57 | 12 | 3 |
| | | 100 м ² | 44,7 | 92 | 501 |
| Е 8-1-2 | Штукатурення внутрішніх поверхонь | 100 м ² | 53,9 | 50 | 329 |
| Е 8-1-2 | Штукатурення зовнішніх поверхонь | м ² | 305 | 2,1 | 100 |
| | Облицювання стін мармурними плитками | | | | |

3.3. Проектування будгенплану

Розрахунок тимчасового водопостачання

А) господарські витрати води за годину, м³

$$Q_{госп} = \frac{NDK_1}{n \cdot 1000} = \frac{30 \cdot 15 \cdot 2.7}{8 \cdot 1000} = 0,15 м^3$$

De N – мах кількість працюючих

D – питомі витрати води на одного працюючого

K1 – коефіцієнт нерівномірності водопостачання за год.

n – число годин у зміні

Б) виробничі витрати води за годину, м³

$$Q_{вир} = \frac{\rho_{np} DK_2}{n \cdot 1000}$$

ρ_{np} - обсяг робіт, що виконуються за зміну

D – питомі витрати на одиницю обсягу, л

K2 – коефіцієнт нерівномірності водопостачання

Для влаштування бетонної підлоги

$$\rho = \frac{2200}{21} = 105 м^2$$

$$Q_{вир} = \frac{105 \cdot 30 \cdot 1,6}{8 \cdot 1000} = 0,63 м^3$$

Для штукатурки готовим розчином:

$$\rho = \frac{53900}{31} = 1139 м^2$$

$$Q_{вим} = \frac{1739 \cdot 5 \cdot 1,6}{8 \cdot 1000} = 1,74 м^3$$

Сумарні витрати на виробничі і господарські потреби:

$$\Sigma Q = 0,15 + 0,63 + 1,74 = 2,52 м^3 / год$$

Розрахункові витрати води, л/с

$$Q_{роз} = \frac{\Sigma Q \cdot 1000}{3600} + g_{пощ} = \frac{2,52 \cdot 1000}{3600} + 10 = 10,7 л/с$$

Необхідний діаметр водопровідної лінії

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot g_{розр}}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = 0,095 м = 100 мм$$

Таблиця 3.4 - Відомість підрахунку потреби матеріалів, напівфабрикатів, виробів

| № п/п | Назва робіт | Одиниці вимір. | к-сть | Назва матеріалу, напівфабр., виробів | Одиниці вимір. | Норма на один. робіт | Загальна к-сть | Посил. на нормативні докум. |
|-------|---|--------------------|-------|--|---|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Влаштування монолітного залізобетонного ростверку | 100 м ³ | 2,43 | Арматура, бетон, щити опалубки, дошки обрізні 40мм | т м ³ м ³ м ³ | 6,6 101,5 36,4 0,67 | 16,04 246,65 88,45 1,63 | IV-2-82 Т. 6-1 |
| 2 | Горизонтальна гідроізоляція стін | 100 м ² | 2,6 | Руберойд Мастика Ґрунтовка бітумна | м ² т кг | 112+112 0,53+0,24 Т6 | 582,4 2 197,6 | Т.ІІ-3 |
| 3 | Кладка стін з цегли | м ³ | 4282 | Розчин цементно-вапняний 50 цегла | м ³ тис.шт | 0,23 0,39 | 985 1670 | Т.8-5 |
| 4 | Монтаж металевих балок кесонного перекриття | 1т | 26 | Метал.конс Стал.для монтажу електроди | т кг кг | 1,0 0,1 2,5 | 26 2,6 65 | |
| 5 | Укладка кесонних плит | 100шт | 1,76 | Плити кесонні Бетон М200 Електр. 142 | шт м ³ т | 100 10 0,01 | 176 17,6 0,0176 | Т.-13 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|-----------------------------------|--------------------|------|--|--|-----------------------------------|------------------------------------|--------|
| 6 | Монолітні балки кесонного перекр. | 100 м ³ | 0,21 | Арматура Бетон; Щити опалубки Дошки обр. Електор.342 | т м ³ м ² м ³ т | 16,7 100 246 1,6 0,33 | 3,51 21 51,7 0,34 0,07 | |
| 7 | Монолітні балки | 100 м ³ | 1,44 | Арматура Бетон Щити опал. електроди | т м ³ м ² т | 16,8 100 189 0,34 | 24,19 144 272,2 0,49 | |
| 8 | Монтаж збірних з/б плит | 100шт | 0,19 | Плити перекр. Бетон М200 електроди | шт м ³ т | 100 10 0,01 | 19 1,9 0,002 | Т-13 |
| 9 | Монтаж з/б плит куполів | 100шт | 2,5 | Констр. плит Бетон М200 Вироб монт Електор.342 | шт м ³ т т | 100 19,4 0,13 0,02 | 250 10,1 0,068 2,011 | Т12-9 |
| 10 | Влаштування пароізоляції | 100 м ² | 20,6 | Ґрунтовка б. Мастика біт Плити паріз | т т м ² | 0,08 0,126 111 | 1,65 2,60 2281 | Т12-9 |
| 11 | Влаштування утеплювача | 100 м ² | 20,6 | Ґрунт.бітум. Маст.біт. Плити паріз | т т м ² | 0,08 0,26 103 | 1,65 5,36 2122 | Т12-9 |
| 12 | Покриття оцин. сталю | 100 м ² | 28 | Сталь оцинкована | т | 0,41 | 1,15 | |
| 13 | Заповнення віконних прийомів | 100 м ² | 3,14 | Блоки вікон. Пакля прос. Толь Шурупи | м ² кг м ² кг | 100 180 122 т.4 | 314 565,2 383 23,24 | Т10-13 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|--|--------------------|------|---|--|------------------------------|--------------------------------|---------|
| 14 | Заповнення дверних прийомів | 100 м ² | 1,58 | Блоки двер. Дошки 25мм Толь | м ² м ² м ² | 100 0,01 65 | 158 0,11 102,7 | T10-20 |
| 15 | Влаштування бетонної основи під підлогу | 1 м ³ | 110 | бетон | м ³ | 1,02 | 112,2 | T11-1 |
| 16 | Влаштування цементної стяжки | 100 м ² | 22 | Розчин цемент | м ³ | 2,04 | 45 | T11-2 |
| 17 | Влаштування мозаїчних підлог | 100 м ² | 22 | Розчин цем. Розчин дек. Пісок кварц. Цемент М400 | м ³ м ³ т т | 0,16 2,04 1,86 0,05 | 3,52 45 4,03 11 | T11-11 |
| 18 | Заскління віконних рам | 100 м ² | 3,14 | Скло вікн. Зам. рейд | м ² кг | 147 64 | 230,8 100,5 | T15-201 |
| 19 | Фарбування віконних рам | 100 м ² | 0,31 | Колір масл Фарби терті Шпаклівка оліфа | кг кг кг кг | 24,4 0,14 5 15 | 1,56 0,043 1,55 0,465 | T15-158 |
| 20 | Облицювання стін плиткою | 100 м ² | 3,05 | Плити об. Розчин цем- вап | м ² м ³ | 100 2,5 | 305 1,63 | T15-6 |
| 21 | Оштукатурення внутрішніх поверхонь високоякісне | 100 м ² | 44,7 | Розчин вап. Вап-цем. Сітка дрот | м ³ м ³ м ² | 2,12 0,26 5,28 | 94,16 11,62 236 | T15-55 |
| 22 | Оштукатурення зовнішніх поверхонь високоякісне | 100 м ² | 53,9 | Розчин цемент-вап. | м ³ | 2,55 | 137,5 | T15-52 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|--|----------------------|--------------|-------------------|----------------------|------|--------------|---|
| 23 | Дерев'яні конструкції для влас. даху | 100 м ² | 20,6 | Дерев. Констр. | м ³ | 8 | 165 | |
| 24 | Покриття даху бляхою | 100 м ² | 20,6 | бляха | т | 6,41 | 8,5 | |
| 25 | з/б палі довжиною 6м | шт м ³ | 560 302,4 | палі | шт м ³ | 560 | 560 302,4 | |

Визначення потреби і розрахунок адміністративно-побутових будівель

На основі графіку руху робочої сили розрахункову чисельність робітників за їх кількістю в найбільш багаточисельну зміну – 30 чоловік.

Відповідно чисельність ІТР – 4 чол., службовців – 1 чол., охорони – 1 чол.

Таблиця 3.5 - Визначення площ тимчасових АПБ

| № п/п | Наймен. будівель | Розрах. чисел. обслуговуючого | Показник на одиницю об'єму | Площа за розрахунком м ² | Тип будівлі за ІТС | Прийнята площа м ² | Розміри в плані | кількість | Загальна вартість грн |
|-------|--|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------|-----------------|-----------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | I санітарно-побутові приміщення | | | | | | | | |
| 1 | Гардеробна | 30 | 0,9 | 27 | Гардеробна з душовою на 30 чол. | 13 | 2,7x27 | 1 | 511,1 |
| 2 | Душова | 20 | 0,43 | 8,6 | Приміщення для обігріву | 32,4 | 2,7x12 | 1 | 838,9 |
| 3 | Приміщення для обігріву | 30 | 1 м ² | 30 | Туалет на 2 очка | 16,2 | 2,7x6 | 1 | 199,4 |
| 4 | Туалет | 37 | 0,01 | 2,6 | | | | | |
| | II Службові приміщення | | | | | | | | |
| 5 | Прорабська | 5 | 24м ² | 24 | Контора майстра (420-04-47) | 41,4 | 6x6,9 | 1 | 300,9 |
| | III загальні приміщення | | | | | | | | |
| 6 | Кімната відпочинку | 27 | 0,24 | 9 | Кімната відпочинку на 15-204 (420-01-04) | 24,3 | 2,7x9,0 | 1 | 207,4 |

Тимчасові їдальню на медпункти не передбачено, оскільки за кількасот метрів від буд.майданчика знаходяться стаціонарні.

Розрахунок площі складів

Розрахунок площі відкритих складів ведено на час монтажу кесонного перекриття цокольного поверху.

Мінімальна к-сть цегли, яку необхідно зберігати на складі:

$$P = \frac{Q_{\alpha}}{T} nk = \frac{1670 \text{ тис.} \cdot 1,15}{188} \cdot 3 \cdot 1,15 = 35000$$

Мінімальна к-сть кесонних плит:

$$p = \frac{176 \cdot 1,15}{1} \cdot 2 \cdot 1,15 = 67 \text{ плит} (134 \text{ м}^3)$$

де Q – необхідна для будівництва к-сть матеріалів:

T- час витрати матеріалів;

α - коефіцієнт надходження матеріалу на склад

n – норма запасу матеріалу, в днях;

k – коефіцієнт нерівномірності використання матеріалу.

Площа складування цегли:

$$F = \frac{P}{V_p} = \frac{35}{0,7 \cdot 0,5} = 100 \text{ м}^2$$

Площа складування кесонових плит:

$$F = \frac{134}{1,2 \cdot 0,7} = 160 \text{ м}^2$$

Площа складування металевих балок:

$$F = \frac{26}{0,5 \cdot 0,5} = 105 \text{ м}^2$$

де v – кількість матеріалу, що можна вкласти на 1 м² площі складу.

p – коефіцієнт використання площі складу з врахуванням проходів

Загальна площа складів складає 365 м².

В складі – навісі зберігаємо скло віконне, руберойд

$$F_{\text{скл.}} = \frac{230,8}{170 \cdot 0,6} = 2,5 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{руб.}} = \frac{287}{17 \cdot 0,1} = 24 \text{ м}^2$$

Необхідна площа навісу 26,5 м².

Приймаємо навіс без рамки (420-06-32) 120x6,0 м.

В закритому складі складаємо частини, ґрунтовки , замазки, віконні та дверні блоки, сталь покрівельну.

$$F_{грн} = \frac{13,5}{2,0 \cdot 0,5} = 13,5 м^2$$

$$F_{пак} = \frac{0,56}{0,3 \cdot 0,5} = 4 м^2$$

$$F_{вік.,двер.} = \frac{(158 + 314)}{20 \cdot 0,5} = 47,2 м^2$$

Необхідна площа закритого складу 69 м²

Приймаємо закритий склад (420-04-6) розміром 6,8x11,4 площею 78 м²

Таблиця 3.6. - Титульний список тимчасових будівель і споруд

| № п/п | Група та назва будівель | К-сть шт. | Площа м ² | Тип будівлі | Загальна вартість |
|-------|---|-----------|----------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | I Санітарно- побутові приміщення | | | | |
| 1 | Гардеробна з душовою на 30 чол. | 1 | 73 | Пересувн. | 57,7 |
| 2 | Приміщення для обігріву | 1 | 32,4 | Контейн. | 838,9 |
| 3 | Туалет на 2 очка | 1 | 16,2 | Контейн. | 199,4 |
| | II службові приміщення | | | | |
| 4 | Прорабська | 1 | 41,4 | Контейн. | 300,9 |
| | III загальні приміщення | | | | |
| 5 | Кімната відпоинку | 1 | 24,3 | Пересувн | 201,4 |
| | IV склади | | | | |
| 6 | Навіс | 1 | 72 | Збірно-розб. | 66,5 |
| 7 | кладова | 1 | 18 | Контейн. | 1408,9 |

Розрахунок охоронного освітлення

Площа будівельного майданчика, яку потрібно освітити 10518 м².

Мінимально-необхідна кількість прожекторів

$$n = \frac{PES}{P_{л}}$$

де $p = 0,25 \frac{Вт}{м^2 лк}$ - питома потужність прожектора.

E=0,5лк – освітленість.

S= 10518 м² – величина площдпки;

P_л=500Вт – потужність лампи прожектора.

$$n = \frac{0.25 \cdot 0.5 \cdot 10518}{500} = 2.64 \approx 3$$

Для охоронного освітлення приймаємо 4 прожектори ПЗС-35, які розміщуємо по кутах будівельного майданчика, біля закритих складів та побутових будівель

Блискавкозахист церкви

За формулою

$n' = (S + 6h)(L + 6h) \cdot n \cdot 10^{-6}$ визначаємо кількість уражень блискавкою, де L, S, h - відповідно найбільша довжина, ширина і висота будинку, м.

n - середньорічна к-сть ударів блискавки на 1 км^2 земельної ділянки, де розміщена церква..

Церкву описуємо прямокутником, розміри в плані $21,2 \times 26,1$, $H_{ц} = 46 \text{ м}$.
Інтенсивність грозової діяльності в рік $n = 9$

$$n' = (21.2 + 6 \cdot 46)(26.1 + 6 \cdot 46) \cdot 9 \cdot 10^{-6} = 0.81$$

Отже і приймаємо категорію влаштування блискавкозахисту III, тип захисної зони Б.

Приймаємо наступний блискавкозахист: в якості блискавкоприймачів використовуємо сталеві стержні по периметру в землі на глибині не менш ніж $0,5 \text{ м}$ повинен бути прокладений зовнішній контур, який складається з горизонтальних електродів. В ґрунт по контуру в місцях приєднання блискавковідводів потрібно приварити по одному вертикальному або горизонтальному променевому електроду довжиною $2\text{-}3 \text{ м}$ і в такій кількості, щоб загальний опір контура був не більше 40 м . Переріз (діаметр) електродів $d = 10 \text{ мм}$

4. Економіка будівництва

4.1 Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1 на Загальнобудівельні роботи Церква на 150 віруючих в м. Сокалі Львівської області

Основа:
креслення (специфікації) №

| | | |
|----------------------------|-------------|---------------|
| Кошторисна вартість | 16330,97056 | тис. грн. |
| Кошторисна трудомісткість | 66,7034 | тис.люд.-год. |
| Кошторисна заробітна плата | 6377,24308 | тис. грн. |
| Середній розряд робіт | 3,8 | розряд |

Складений в поточних цінах станом на "9 листопада" 2022 р.

| № п/п | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниці, грн. | | Загальна вартість, грн. | | | Витрати труда робітників, люд.-год. | |
|-------|----------------------------|---|----------------|-----------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Всього | експлуатації машин | Всього | заробітної плати | експлуатації машин | не зайнятих обслуговуванням машин | |
| | | | | | | | | | | заробітної плати | в тому числі заробітної плати |
| | | | | | | на одиницю | всього | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | Розділ 1. Нульовий цикл | | | | | | | | | |
| 1 | E1-30-2 | Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід | 1000м2 | 11 | <u>192,82</u> - | <u>192,82</u> 61,24 | 2121,02 | - | <u>2121,02</u> 673,64 | - | 0,5148 5,66 |
| 2 | E1-24-6 | Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2 | 1000м3 | 3,15 | <u>5725,38</u> - | <u>5725,38</u> 1818,29 | 18034,95 | - | <u>18034,95</u> 5727,61 | - | 15,2856 48,15 |
| 3 | E5-1-2 | Заглиблення дизель-молотом на тракторі залізобетонних паль довжиною до 6 м у ґрунти групи 2 | м3 | 540 | <u>2849,78</u> 441,08 | <u>2236,84</u> 452,81 | 1538881,2 | 238183,2 | <u>1207893,6</u> 244517,4 | <u>4,8900</u> 3,9978 | <u>2640,6</u> 2158,81 |
| 4 | E1-163-1 | Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5 м2 з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 2 м, група ґрунтів 1 | 100м3 | 0,54 | <u>21051,58</u> 21051,58 | - | 11367,85 | 11367,85 | - | <u>275,4000</u> - | <u>148,72</u> - |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
|----|----------|--|--------|-------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|
| 5 | ЕН6-1-2 | Улаштування бетонних фундаментів загального призначення об'ємом до 3 м3 | 100м3 | 2,43 | <u>247546,98</u> 41550,30 | <u>7961,21</u> 4304,68 | 601539,16 | 100967,23 | <u>19345,74</u> 10460,37 | <u>495,0000</u> 42,1083 | <u>1202,85</u> 102,32 | |
| 6 | ЕН8-3-3 | Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари | 100м2 | 1,14 | <u>13164,28</u> 2609,04 | - - | 15007,28 | 2974,31 | - - | <u>30,3200</u> - | <u>34,56</u> - | |
| 7 | E1-27-1 | Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1 | 1000м3 | 0,83 | <u>4446,79</u> - | <u>4446,79</u> 1529,38 | 3690,84 | - | <u>3690,84</u> 1269,39 | - 15,1575 | - 12,58 | |
| 8 | E1-166-1 | Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 1 | 100м3 | 0,083 | <u>10660,89</u> 10660,89 | - - | 884,85 | 884,85 | - - | <u>150,4500</u> - | <u>12,49</u> - | |
| | | Разом прямі витрати по розділу 1 | | | | | 2191527,15 | 354377,44 | <u>1251086,15</u> 262648,41 | | <u>4039,22</u> 2327,52 | |
| | | Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. | | | | | 2191527,15 | 586063,56 617025,85 293517,61 758,99 107302,21 2485044,76 | | | | |
| | | Всього по розділу 1 | | | | | 2485044,76 | | | | | |
| | | Розділ 2. Загальнобудівельні роботи | | | | | | | | | | |
| 9 | ЕН8-5-3 | Кладка стін цокольного поверху Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли [керамічної] при висоті поверху до 4 м | 1 м3 | 1094 | <u>2352,57</u> 812,70 | <u>109,10</u> 62,58 | 2573711,58 | 889093,8 | <u>119355,4</u> 68462,52 | <u>9,0100</u> 0,6120 | <u>9856,94</u> 669,53 | |
| 10 | ЕН6-22-5 | Улаштування перекриттів ребристих на висоті від опорної площадки до 6 м | 100м3 | 1,76 | <u>913143,28</u> 128757,73 | <u>17129,1</u> 3 8049,42 | 1607132,17 | 226613,6 | <u>30147,27</u> 14166,98 | <u>1515,5100</u> 79,4730 | <u>2667,3</u> 139,87 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|----------|--|-------|-------|-------------------------------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| 11 | E9-1-1 | Монтаж каркасів одноповерхових виробничих будівель одно- і багатопрогонних без ліхтарів прогоном до 24 м, висотою до 15 м без кранів | т | 5,5 | <u>6011,63</u> 3052,16 | <u>2325,75</u> 1032,46 | 33063,97 | 16786,88 | <u>12791,63</u> 5678,53 | <u>32,0000</u> 9,2054 | <u>176</u> 50,63 |
| 12 | EH8-5-3 | Кладка стін 1-го поверху Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли [керамічної] при висоті поверху до 4 м | 1 м3 | 1094 | <u>2352,57</u> 812,70 | <u>109,10</u> 62,58 | 2573711,58 | 889093,8 | <u>119355,4</u> 68462,52 | <u>9,0100</u> 0,6120 | <u>9856,94</u> 669,53 |
| 13 | EH6-18-2 | Улаштування балок для перекриттів, підкранових і обв'язувальних на висоті від опорної площадки до 6 м при висоті балок до 500 мм | 100м3 | 0,144 | <u>417045,65</u> 141436,51 | <u>26379,45</u> 12404,19 | 60054,57 | 20366,86 | <u>3798,64</u> 1786,2 | <u>1624,4000</u> 122,3669 | <u>233,91</u> 17,62 |
| 14 | E7-45-6 | Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] над 1 поверхом | 100шт | 0,19 | <u>327605,06</u> 29950,91 | <u>22980,83</u> 11218,97 | 62244,96 | 5690,67 | <u>4366,36</u> 2131,6 | <u>332,0500</u> 118,2540 | <u>63,09</u> 22,47 |
| 15 | E7-13-3 | Укладання збірних плит куполів головного | 100шт | 2,5 | <u>62320,84</u> 17992,19 | <u>27267,77</u> 13442,30 | 155802,1 | 44980,48 | <u>68169,43</u> 33605,75 | <u>209,0900</u> 124,1939 | <u>522,73</u> 310,48 |
| 16 | E7-13-3 | Укладання збірних плит куполів вітарного | 100шт | 0,12 | <u>62320,84</u> 17992,19 | <u>27267,77</u> 13442,30 | 7478,5 | 2159,06 | <u>3272,13</u> 1613,08 | <u>209,0900</u> 124,1939 | <u>25,09</u> 14,9 |
| Разом прями витрати по розділу 2 | | | | | | | 7073199,43 | 2094785,15 | <u>361256,26</u> 195907,18 | | <u>23402</u> 1895,03 |
| Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | | | 7073199,43 | | | | |
| | | | | | | | 4617158,02 | | | | |
| | | | | | | | 2290692,33 | | | | |
| | | | | | | | 1131239,71 | | | | |
| | | | | | | | 3028,4 | | | | |
| | | | | | | | 428120,56 | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
|--|-----------|--|-------|-------|-----------------------------|--------------------------|-----------|-------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|--|
| | | Всього будівельні роботи, грн. | | | | | | 8204439,14 | | | | |
| ----- | | | | | | | | | | | | |
| | | Всього по розділу 2 | | | | | | 8204439,14 | | | | |
| | | Розділ 3. Дах | | | | | | | | | | |
| 17 | ЕН10-16-1 | Виготовлення та установлення крокв, лат, контлат | м3 | 10 | <u>10789,08</u> 2633,77 | <u>73,34</u> 29,90 | 107890,8 | 26337,7 | <u>733,4</u> 299 | <u>33,5000</u> 0,2550 | <u>335</u> 2,55 | |
| 18 | ЕН10-55-1 | Вогнезахист дерев'яних конструкцій ферм, арок, балок, крокв, мауерлатів | 10м3 | 1 | <u>3285,60</u> 1021,45 | <u>16,28</u> 4,90 | 3285,6 | 1021,45 | <u>16,28</u> 4,9 | <u>12,3200</u> 0,0550 | <u>12,32</u> 0,06 | |
| 19 | Е12-14-1 | Улаштування жолобів настінних | 100м | 0,368 | <u>81034,51</u> 9574,80 | <u>1343,75</u> 646,88 | 29820,7 | 3523,53 | <u>494,5</u> 238,05 | <u>118,5000</u> 6,2303 | <u>43,61</u> 2,29 | |
| 20 | Е12-18-4 | Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці на кожний наступний шар | 100м2 | 20,6 | <u>7515,27</u> 4446,86 | <u>248,75</u> 107,00 | 154814,56 | 91605,32 | <u>5124,25</u> 2204,2 | <u>49,3000</u> 1,0188 | <u>1015,58</u> 20,99 | |
| 21 | Е12-20-3 | Улаштування пароізоляції прокладної в один шар | 100м2 | 20,6 | <u>3755,91</u> 943,97 | <u>53,14</u> 26,90 | 77371,75 | 19445,78 | <u>1094,68</u> 554,14 | <u>10,9700</u> 0,2817 | <u>225,98</u> 5,8 | |
| 22 | Е12-12-1 | Улаштування покрівель двосхилих із металочерепиці | 100м2 | 20,6 | <u>29486,55</u> 10074,14 | <u>366,73</u> 153,67 | 607422,93 | 207527,28 | <u>7554,64</u> 3165,6 | <u>124,6800</u> 1,4775 | <u>2568,41</u> 30,44 | |
| 23 | Е12-15-1 | Улаштування дрібних покриттів [брандмауери, парапети, звиси і т.п.] із листової оцинкованої сталі | 100м2 | 0,28 | <u>46813,57</u> 10730,24 | <u>139,84</u> 58,41 | 13107,8 | 3004,47 | <u>39,16</u> 16,35 | <u>132,8000</u> 0,5247 | <u>37,18</u> 0,15 | |
| Разом прямі витрати по розділу 3 | | | | | | | 993714,14 | 352465,53 | <u>15056,91</u> 6482,24 | | <u>4238,08</u> 62,28 | |
| Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: | | | | | | | 993714,14 | | | | | |
| вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | | | 626191,7 | | | | | |
| всього заробітна плата, грн. | | | | | | | 358947,77 | | | | | |
| Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | | | 185436,24 | | | | | |
| трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | | | 516,05 | | | | | |
| заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | | | 72953,03 | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
|----|------------------|---|-------|-----|------------------------------|---------------------------|------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | Всього будівельні роботи, грн. | | | | | | 1179150,38 | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | | | |
| | | Всього по розділу 3 | | | | | | 1179150,38 | | | | |
| | | Розділ 4. Підлога | | | | | | | | | | |
| 24 | ЕН6-1-1 | Улаштування бетонної основи під підлогу цокольного поверху | 100м3 | 1,7 | <u>200406,57</u> 11632,53 | <u>2014,33</u> 1090,53 | 340691,17 | 19775,3 | <u>3424,36</u> 1853,9 | <u>150,7000</u> 10,6641 | <u>256,19</u> 18,13 | |
| 25 | ЕН11-11-1 | Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм в підвалі | 100м2 | 22 | <u>7956,65</u> 4545,00 | <u>104,82</u> 97,05 | 175046,3 | 99990 | <u>2306,04</u> 2135,1 | <u>56,2500</u> 1,0323 | <u>1237,5</u> 22,71 | |
| 26 | ЕН11-11-2 к=8 | Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини стяжок цементних в підвалі | 100м2 | 22 | <u>7861,59</u> 1215,23 | <u>216,40</u> 200,37 | 172954,98 | 26735,06 | <u>4760,8</u> 4408,14 | <u>15,0400</u> 2,1312 | <u>330,88</u> 46,89 | |
| 27 | ЕН11-17-1 | Улаштування покриттів мозаїчних | 100м2 | 22 | <u>48307,01</u> 39980,98 | <u>495,48</u> 375,96 | 1062754,22 | 879581,56 | <u>10900,56</u> 8271,12 | <u>448,6700</u> 4,0165 | <u>9870,74</u> 88,36 | |
| | | Разом прямі витрати по розділу 4 | | | | | | 1751446,67 | 1026081,92 | <u>21391,76</u> 16668,26 | | <u>11695,31</u> 176,09 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | | 1751446,67 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | | 703972,99 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | | 1042750,18 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | | 524002,25 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | | 1424,57 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | | 201391,09 | | | | |
| | | Всього будівельні роботи, грн. | | | | | | 2275448,92 | | | | |
| | | ----- | | | | | | | | | | |
| | | Всього по розділу 4 | | | | | | 2275448,92 | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
|----|------------|--|-------|------|-----------------------------|---------------------------|-----------|------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| | | Розділ 5. Вікна, двері | | | | | | | | | | |
| 28 | EH10-18-2 | Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м2 | 100м2 | 1,64 | <u>68517,28</u> 15852,99 | <u>2104,64</u> 1060,88 | 112368,34 | 25998,9 | <u>3451,61</u> 1739,84 | <u>184,2300</u> 9,1866 | <u>302,14</u> 15,07 | |
| 29 | EH10-26-1 | Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2 | 100м2 | 1,58 | <u>69940,65</u> 12161,07 | <u>5391,56</u> 2717,70 | 110506,23 | 19214,49 | <u>8518,66</u> 4293,97 | <u>139,6700</u> 23,5338 | <u>220,68</u> 37,18 | |
| | | Разом прямі витрати по розділу 5 | | | | | | 222874,57 | 45213,39 | <u>11970,27</u> 6033,81 | | <u>522,82</u> 52,25 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. | | | | | | 222874,57 | | | | |
| | | ----- | | | | | | 165690,91 | | | | |
| | | | | | | | | 51247,2 | | | | |
| | | | | | | | | 25554,8 | | | | |
| | | | | | | | | 69 | | | | |
| | | | | | | | | 9755,64 | | | | |
| | | | | | | | | 248429,37 | | | | |
| | | Всього по розділу 5 | | | | | | 248429,37 | | | | |
| | | Розділ 6. Оздоблення | | | | | | | | | | |
| 30 | EH15-203-5 | Скління фрамуг з однією рамою склом віконним товщиною 4 мм | 100м2 | 3,14 | <u>40402,74</u> 9225,40 | <u>22,54</u> 20,87 | 126864,6 | 28967,76 | <u>70,78</u> 65,53 | <u>111,2700</u> 0,2220 | <u>349,39</u> 0,7 | |
| 31 | EH15-166-2 | Поліпшене фарбування стель білилами по дереву | 100м2 | 1,57 | <u>14196,64</u> 9148,84 | <u>1,13</u> 1,04 | 22288,72 | 14363,68 | <u>1,77</u> 1,63 | <u>106,3200</u> 0,0111 | <u>166,92</u> 0,02 | |
| 32 | EH15-46-5 | Поліпшене штукатурення цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом | 100м2 | 44,7 | <u>12245,24</u> 7878,62 | <u>529,74</u> 483,19 | 547362,23 | 352174,31 | <u>23679,38</u> 21598,59 | <u>86,3600</u> 6,0883 | <u>3860,29</u> 272,15 | |
| 33 | EH15-36-1 | Поліпшене штукатурення зовнішніх поверхонь цементно-вапняним розчином по каменю стін механізованим способом | 100м2 | 53,9 | <u>10453,92</u> 7471,23 | <u>338,92</u> 294,02 | 563466,29 | 402699,3 | <u>18267,79</u> 15847,68 | <u>77,2300</u> 3,7044 | <u>4162,7</u> 199,67 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----|----------|--|--------|------|-----------------------------|-------------------------|---|------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 34 | EH15-2-9 | Облицювання стін плитами з мармуру [полірованого] товщиною 25 мм при кількості плит в 1 м2 понад 4 до 6 | 100 м2 | 3,05 | <u>75388,33</u> 70918,62 | <u>354,02</u> 229,56 | 229934,41 | 216301,79 | <u>1079,76</u> 700,16 | <u>805,0700</u> 2,4627 | <u>2455,46</u> 7,51 |
| | | Разом прями витрати по розділу 6 | | | | | 1489916,25 | 1014506,84 | <u>43099,48</u> 38213,59 | | <u>10994,76</u> 480,05 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. | | | | | 1489916,25 432309,93 1052720,43 448541,74 1020,98 144336,79 1938457,99 | | | | |
| | | ----- Всього по розділу 6 | | | | | 1938457,99 | | | | |
| | | Разом прями витрати по кошторису | | | | | 13722678,21 | 4887430,27 | <u>1703860,83</u> 525953,49 | | <u>54892,19</u> 4993,22 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. | | | | | 13722678,21 7131387,11 5413383,76 2608292,35 6817,99 963859,32 16330970,56 | | | | |
| | | ----- Всього по кошторису | | | | | 16330970,56 | | | | |
| | | Кошторисна трудомісткість, люд.год. | | | | | 66703,4 | | | | |
| | | Кошторисна заробітна плата, грн. | | | | | 6377243,08 | | | | |

Склав

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 21760,91096 тис. грн.

В тому числі зворотних сум 0 тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" " _____ 20 р.

**4.2. Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва
Церква на 150 віруючих в м. Сокалі Львівської області**

Складений в поточних цінах станом на 9 листопада 2022 р.

| № п/п | Номери кошторисів і кошторисних розрахунків | Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат | Кошторисна вартість, тис.грн. | | | |
|-------|---|--|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------|
| | | | будівельних робіт | устаткування, меблів та інвентарю | інших витрат | загальна вартість |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 2-1 | Глава 2. Об'єкти основного призначення Церква на 150 віруючих в м. Сокалі Львівської області | 16711,39500 | - | - | 16711,39500 |
| | | Разом по главі 2: | 16711,39500 | - | - | 16711,39500 |
| | | Разом по главах 1-7: | 16711,39500 | - | - | 16711,39500 |
| 2 | ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11 | Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проєктом (робочим проєктом) | 158,75825 | - | - | 158,75825 |
| | | Разом по главі 8: | 158,75825 | - | - | 158,75825 |
| | | Разом по главах 1-8: | 16870,15325 | - | - | 16870,15325 |
| 3 | Розрахунок N П-94 | Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати Кошти на перевезення працівників будівельних організацій автомобільним транспортом | - | - | 147,65000 | 147,65000 |
| | | Разом по главі 9: | - | - | 147,65000 | 147,65000 |
| | | Разом по главах 1-9: | 16870,15325 | - | 147,65000 | 17017,80325 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|----------------------------------|--|-------------|---|------------|-------------|
| 4 | ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п.45 | Глава 10. Утримання служби замовника Кошти на утримання служби замовника (1 %) | - | - | 170,17803 | 170,17803 |
| 5 | ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п.46 | Кошти на здійснення технічного нагляду (1,5 %) | - | - | 255,26705 | 255,26705 |
| ----- | | | ----- | | | ----- |
| Разом по главі 10: | | | - | - | 425,44508 | 425,44508 |
| Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд | | | | | | |
| 6 | ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 52 | Вартість проектних робіт | - | - | 126,34000 | 126,34000 |
| 7 | ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 53 | Вартість експертизи проектної документації | - | - | 35,76472 | 35,76472 |
| 8 | ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 54 | Кошти на здійснення авторського нагляду | - | - | 19,84000 | 19,84000 |
| ----- | | | ----- | | | ----- |
| Разом по главі 12: | | | - | - | 181,94472 | 181,94472 |
| Разом по главах 1-12: | | | 16870,15325 | - | 755,03980 | 17625,19305 |
| Кошторисний прибуток (П) | | | 424,65362 | - | - | 424,65362 |
| Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) | | | - | - | 84,24580 | 84,24580 |
| Разом | | | 17294,80687 | - | 839,28560 | 18134,09247 |
| Податок на додану вартість | | | - | - | 3626,81849 | 3626,81849 |
| Всього по зведеному кошторисному розрахунку | | | 17294,80687 | - | 4466,10409 | 21760,91096 |
| Керівник проектної організації | | | | | | |
| Головний інженер проекту (Головний архітектор проекту) | | | | | | |
| Керівник відділу | | | | | | |

Замовник

(назва організації)

Підрядник

(назва організації)

4.3 Договірна ціна

на будівництво **Церква на 150 віруючих в м. Сокалі Львівської області**, що здійснюється в 2022 році

Вид договірної ціни: тверда.

Визначена згідно з ДСТУ Б Д.1.1-1-2013

Складена в поточних цінах станом на 9 листопада 2022 р.

| № п/п | Обґрунтування | Найменування витрат | Вартість, тис. грн. | | |
|-------|----------------|--|---------------------|-------------------|--------------|
| | | | всього | у тому числі: | |
| | | | | будівельних робіт | інших витрат |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | | Прямі витрати, в тому числі | 14061,06035 | 14061,06035 | - |
| | Розрахунок N1 | Заробітна плата | 4962,79601 | 4962,79601 | - |
| | Розрахунок N2 | Вартість матеріальних ресурсів | 7350,81463 | 7350,81463 | - |
| | Розрахунок N3 | Вартість експлуатації будівельних машин і механізмів | 1747,44971 | 1747,44971 | - |
| 2 | Розрахунок N4 | Загальновиробничі витрати | 2650,33465 | 2650,33465 | - |
| 3 | Розрахунок N5 | Витрати на зведення (пристосування) та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд | 158,75825 | 158,75825 | - |
| 4 | Розрахунок N6 | Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (на обсяги робіт, що плануються до виконання у зимовий період) | - | - | - |
| 5 | Розрахунок N7 | Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у літній період (на обсяги робіт, що плануються до виконання у літній період) | - | - | - |
| 6 | Розрахунок N8 | Інші супутні витрати | 755,0398 | - | 755,0398 |
| | | Разом | 17625,19305 | 16870,15325 | 755,0398 |
| 7 | Розрахунок N9 | Прибуток | 424,65362 | 424,65362 | - |
| 8 | Розрахунок N10 | Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій | 84,2458 | - | 84,2458 |
| 9 | Розрахунок N11 | Кошти на покриття ризику | - | - | - |
| 10 | Розрахунок N12 | Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами | - | - | - |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|----------------|--|---|----------------------|------------------------|
| 11 | Розрахунок N13 | Разом (пп. 1-10) Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (без ПДВ) | 18134,09247 - | 17294,80687 - | 839,2856 - |
| 12 | | Разом договірна ціна крім ПДВ Податок на додану вартість Всього договірна ціна | 18134,09247 3626,81849 21760,91096 | 17294,80687 - | 839,2856 3626,81849 |

Керівник підприємства
(організації) замовника

Керівник генеральної
підрядної організації

5. Охорона праці та довкілля

Дана робота враховує заходи із забезпечення вимог охорони праці та довкілля. Кожний вид роботи в технічній схемі зведення об'єкта характеризується тою чи іншою межею безпеки праці. Тому перед виконанням певного виду робіт повинен проводитись інструктаж по ознайомленню робітників із правилами техніки безпеки.

Ділянка забудови, має спокійний рельєф. Генеральний план розроблений з врахуванням плану міста.

5.1. Техніка безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт

Правильне проектування організації виробництва робіт по монтажу є важливою умовою попередження травматизму і захворювання робітників. Потрібно врахувати сучасний рівень будівельної техніки, що опирається на впровадження передових методів, які забезпечують безпеку праці.

Забороняється проводити роботи, складувати будматеріали, влаштовувати стоянки машин в охоронній зоні повітряних ліній електропередач без узгодження з організацією що їх експлуатує. Для ліній з напругою 10 кВт охоронна зона складає 10 м від крайніх проводів. При необхідності виконання робіт в охоронній зоні повинен бути виданий наряд-допуск і письмовий дозвіл на виконання робіт.

По периметру майбутньої встановлюється і позначається зона, небезпечна для людей, ширина якої повинна бути не менше 7 м. Небезпечну при роботі крана зону встановити на відстані не менше 7 м від можливого падіння вантажу. При роботі екскаватора проводити інші роботи з боку забою і знаходитися людям в радіусі дії екскаватора 5 м забороняється. Зона, небезпечна для знаходження людей під час переміщення, встановлення і закріплення конструкцій повинна бути забезпечена сигналізацією, в необхідних випадках повинні бути зроблені огороження, або призначені чергові.

Місцях переходу через траншеї, а також при необхідності за умовами роботи повинні бути зроблені мостики і ходи з перилами. Копання ґрунту в безпосередній близькості від комунікацій допускається тільки вручну при наявності письмового дозволу відповідної організації.

Всі пристрої для виконання будівельно-монтажних робіт на висоті повинні бути інвентарні і виготовлятися по типовим проектам. Металеві драбини повинні бути заземлені.

5.2. Техніка безпеки при влаштуванні підлог

Приступати до виконання робіт по влаштуванню елементів підлоги дозволяється тільки при наявності проекту виконання робіт. В окремих випадках (для об'єктів з малими об'ємами робіт) проект виконання робіт може бути замінений технологічною картою після прив'язки її до даного об'єкту.

До початку робіт всі робочі та інженерно-технічні робітники повинні бути ознайомлені з проектом виконання робіт чи з технологічною картою.

На території будівельного об'єкту перед початком робіт по влаштуванню елементів підлоги повинні бути визначені зони, небезпечні для робіт, та проходи для людей.

До початку робіт потрібно:

- визначити місце складування і зберігання матеріалів обладнання і інструменту на будівельному майданчику;
- забезпечити будівельний об'єкт питною та технічною водою а також засобами першої медичної допомоги;
- обладнати місця відпочинку робітників;
- забезпечити всіх робітників засобами індивідуального захисту та провести інструктаж про порядок користування та догляду за ними.

До початку робіт на об'єкті з робітниками повинен бути проведений вхідний інструктаж про прийоми і способи робіт, що забезпечують дотримання правил техніки безпеки у відповідності з "Типовим положенням про навчання, інструктаж та перевірку знань працівників з питань охорони праці" з врахуванням специфіки виконання робіт на об'єкті.

Перед початком робіт перевіряється:

- стан підйомних механізмів, кабелів, шлангів;
- роботу обладнання і ручного електричного і пневматичного інструмента на холостому ході;

- наявність і стан засобів індивідуального захисту працівників.

При хімічній очистці поверхонь розведеними кислотами необхідно:

- працювати тільки в окулярах, гумових рукавицях, гумових чоботах і в спецодезії з кислотостійкої тканини;

- при розбавленні кислоти водою вливати воду в кислоту тонким струменем при безперервному перемішуванні;

- забороняється наливати воду в кислоту;

- пролиту кислоту чи випадково попавшу кислоту на шкіру робітника нейтралізувати розчином соди, для цієї цілі на робочому місці повинна знаходитися невеликий запас соди;

при роботі з кислотою в закритій ємкості повинна бути приточно-витяжна вентиляція з 10-ти кратним обміном повітря;

Всі роботи виконувати з використанням засобів індивідуального захисту

По закінченню робіт необхідно відключати електро- і пневмоінструмент, почистити ручний інструмент і забрати його в інструментальний ящик, очистити робоче місце від сміття

Перед прийманням їжі і після закінчення робіт по влаштуванню підлоги слід ретельно мити руки щіткою і милом в теплій воді.

5.3. Покращення санітарно – епідеміологічних умов.

Перш за все перед початком будівництва будь-якого об'єкту проводиться еколого-економічна оцінка проектного рішення, яка пропонує:

- забезпечення раціонального природо використання і охорони навколишнього середовища із пропозиціями по фізичному відновленню (компенсації) природних ресурсів;

які використовуються, в тому числі ґрунтів, води, атмосферного повітря, лісових насаджень в тій же ж зоні;

- дотримання норм і правил рекультивації земель, збереження і раціонального використання родючого шару землі;

- доцільність вибору земельних ділянок при розміщенні виробничих об'єктів з точки зору підтримки екологічної рівноваги на тій чи іншій території;

- наявність вір, які виключають забруднення атмосфери, водоймищ і ґрунтів викидами і стоками у відповідності із діючими допустимими конструкціями, нормами і правилами;

- обґрунтованість запропонованих технічних рішень, які запропоновані проектом на основі нових науково-технічних досягнень, що забезпечують утилізацію попутної продукції, вторинних матеріальних ресурсів і відходів;

- санітарно-гігієнічну (з точки зору охорони здоров'я) доцільність споруд об'єктів і її обумовленість.

Під час будівництва необхідно дотримуватись необхідних вимог до планування :

- передбачити раціональну систему проїздів і проходів, які б забезпечували умови для механізації трудомістких процесів;

Обов'язково повинна бути виділена ділянка для збирання сміття із сміттєзбірником.

5.4.Формування єдиної системи зелених насаджень, покращення ландшафту.

Повнота реалізації благотворного впливу навколишнього середовища на людину залежить від властивостей зелених насаджень і ландшафту. Вимогам системності і безперервності зв'язку відповідає ландшафтно-планувальне рішення проекту.

Проект передбачає виділення таких функціональних типів зелених насаджень:

- загального користування;
- обмеженого користування;
- санітарно-захисного призначення.

Дерева і кущі необхідно висаджувати із врахуванням художнього сприйняття окремих елементів і покращення візуальних зв'язків між окремими складовими композиції. Окремі групи дерев можуть розділяти, а інколи об'єднувати і підкреслювати найбільш важливі об'єкти забудови, служити фоном

для окремих споруд або елементів, розчленовувати однорідні площини огорожень.

Мінімальну ширину смуги зелених насаджень слід приймати не менше, як:

- газон із рядовою посадкою дерев чи дерев в одному ряді із чагарниками :

1. однорядна посадка.....2

2. дворядна посадка5

- газон з однорядною посадкою чагарників висотою, м:

1. вище 1,8.....1,2

2. від 1,2 до 1,8.....1,0

3. до 1,2.....0,8

- газон з груповою або картинним насадженням дерев....4,5

- теж, чагарників3,0

- газон.....1,0

Газони і квітники влаштовуються на повністю спланованому рослинному ґрунті. Біля головного входу до церкви висаджують квітники із групи кущів, що цвітуть.

Зелені насадження навколо території, декоративні рослини, благоустрій – все це складає єдину систему зелених насаджень.

6. Наукова робота.

Розрахунок збірно-монолітного ребристого купола.

Місце будівництва м. Сокаль. 4-й район снігового навантаження. Збір навантажень на 1м^2 купола.

Таблиця 6.1 - Навантаження на 1м^2 купола:

| №п/п | Назва і підрахунок навантаження | Нормативне навантаження, Н/м^2 q_n | γ_f | Розрахункове навантаження, Н/м^2 q |
|------|---|---|------------|---|
| 1 | А. Постійне навантаження. Дерев'яна покрівля по металевій обрешітці. | 100 | 1,1 | 110 |
| 2 | Збірні ребристі плити з утеплювачем і обмазочною пароізоляцією. | 2210 | 1,2 | 2650 |
| | Всього. | 2310 | | 2760 |
| | Б. Тимчасове снігове. $C=D/8f=12/8\times 6,15=0,163$ $S_n\times C=1400\times 0,163=228,2$ | 228,2 | 1,4 | 319,48 |

Розрахункове навантаження на купол з врахуванням коефіцієнта надійності по призначенню споруди $\gamma_{n=1}$:

постійне навантаження $q=2,76\times 1=2,76\text{кН/м}^2$;

тимчасове навантаження $S=0,319\times 1=0,319\text{кН/м}^2$

Розрахункове навантаження на 1м^2 проекції покриття:

- постійне $q=2,76\times 1,5=4,14\text{кН/м}^2$;

- тимчасове $S=0,319\times 1,5=0,48\text{кН/м}^2$.

Повне розрахункове навантаження на 1м^2 проекції покриття:

$q=4,61\text{кН/м}^2$

Погонне навантаження на верхнє опорне кільце:

$R=115/8,8=7,3\text{кН/м}^2$

Вітрове навантаження для м. Сокаль:

IV-й район $W_0=0,55\text{кН/м}^2$; $\gamma_f=1,4$; $k=1$; $q_{wo}=W_0\times\gamma_f\times k=0,55\times 1,4\times 1=0,77\text{кН/м}^2$.

Визначення зусиль в куполі від постійного навантаження.

Зусилля в меридіальному напрямі:

$$N_1^{(1)} = -qR/1 + \cos\varphi = -4,14 \times 8,1/1 + 0,766 = -42,2 \text{ кН/м}$$

$$N_1^{(2)} = -qR/1 + \cos\varphi = -4,14 \times 8,1/1 + 0,6740 = -44,5 \text{ кН/м}$$

$$N_1^{(3)} = -qR/1 + \cos\varphi = -4,14 \times 8,1/1 + 0,567 = -47,55 \text{ кН/м}$$

$$N_1^{(4)} = -qR/1 + \cos\varphi = -4,14 \times 8,1/1 + 0,5152 = -51,31 \text{ кН/м}$$

$$N_1^{(5)} = -qR/1 + \cos\varphi = -4,14 \times 8,1/1 + 0,329 = -56,06 \text{ кН/м}$$

$$N_1^{(6)} = -qR/1 + \cos\varphi = -4,14 \times 8,1/1 + 0,099 = -62,15 \text{ кН/м}$$

$$N_1^{(7)} = -qR/1 + \cos\varphi = -4,14 \times 8,1/1 + 0,133 = -65,76 \text{ кН/м}$$

$$N_1^{(8)} = -qR/1 + \cos\varphi = -4,14 \times 8,1/1 + 0,066 = -69,9 \text{ кН/м}$$

$$N_1^{(9)} = -qR/1 + \cos\varphi = -4,14 \times 8,1/1 + 0 = -74,5 \text{ кН/м}$$

Зусилля в кінцевому напрямку:

$$N_2^1 = -qR[\cos\varphi - (1/1 + \cos\varphi)] = -4,14 \times 8,1[0,766 - (1/1 + 0,766)] = -1488 \text{ кН/м}$$

$$N_2^2 = -4,14 \times 8,1[0,674 - (1/1 + 0,674)] = -5,7 \text{ кН/м}$$

$$N_2^3 = -4,14 \times 8,1[0,567 - (1/1 + 0,567)] = 5,3 \text{ кН/м}$$

$$N_2^4 = -4,14 \times 8,1[0,452 - (1/1 + 0,452)] = 17,62 \text{ кН/м}$$

$$N_2^5 = -4,14 \times 8,1[0,329 - (1/1 + 0,329)] = 31,53 \text{ кН/м}$$

$$N_2^6 = -4,14 \times 8,1[0,199 - (1/1 + 0,199)] = 47,3 \text{ кН/м}$$

$$N_2^7 = -4,14 \times 8,1[0,133 - (1/1 + 0,133)] = 55,83 \text{ кН/м}$$

$$N_2^8 = -4,14 \times 8,1[0,066 - (1/1 + 0,066)] = 64,98 \text{ кН/м}$$

$$N_2^9 = -4,14 \times 8,1[0 - (1/1 + 0)] = 74,48 \text{ кН/м}$$

Визначення зусиль від снігового навантаження.

Зусилля в меридіальному напрямку.

$$N_1^1 = -(SR/r) = -0,48 \times 8,1/r = -1,53 \text{ кН/м}$$

$$N_1^2 = -0,48 \times 8,1/r = -1,53 \text{ кН/м}$$

$$N_1^3 = -0,48 \times 8,1/r = -1,53 \text{ кН/м}$$

$$N_1^4 = -0,48 \times 8,1/r = -1,53 \text{ кН/м}$$

$$N_1^5 = -0,48 \times 8,1/r^2 = -1,53 \text{ кН/м}$$

$$N_1^6 = -0,48 \times 8,1/r = -1,53 \text{ кН/м}$$

$$N_1^7 = -0,48 \times 8,1/r = -1,53 \text{ кН/м}$$

$$N_1^8 = -0,48 \times 8,1 / r = -1,53 \text{ кН/м}$$

$$N_1^9 = -0,48 \times 8,1 / r = -1,53 \text{ кН/м}$$

Зусилля в кільцевому напрямку.

$$N_2^1 = (-SR/2) \times \cos 2\varphi = (-0,48 \times 8,1/2) \times 2 \times 0,766 = -2,34 \text{ кН/м}$$

$$N_2^2 = (-0,48 \times 8,1/2) \times 2 \times 0,674 = -2,06 \text{ кН/м}$$

$$N_2^3 = (-0,48 \times 8,1/2) \times 2 \times 0,567 = -1,74 \text{ кН/м}$$

$$N_2^4 = (-0,48 \times 8,1/2) \times 2 \times 0,452 = -1,38 \text{ кН/м}$$

$$N_2^5 = (-0,48 \times 8,1/2) \times 2 \times 0,329 = -1,0 \text{ кН/м}$$

$$N_2^6 = (-0,48 \times 8,1/2) \times 2 \times 0,199 = -0,61 \text{ кН/м}$$

$$N_2^7 = (-0,48 \times 8,1/2) \times 2 \times 0,133 = -0,41 \text{ кН/м}$$

$$N_2^8 = (-0,48 \times 8,1/2) \times 2 \times 0,066 = -0,2 \text{ кН/м}$$

$$N_2^9 = (-0,48 \times 8,1/2) \times 2 \times 0 = 0 \text{ кН/м}$$

Визначення зусиль в куполі від вертикального навантаження на верхньому кільці.

Меридіальні зусилля.

$$N_1^1 = P(\sin\varphi / \sin^2\varphi) = 7,3(0,643.0,643^2) = 11,35 \text{ кН/м}$$

$$N_1^2 = 7,3(0,643.0,739^2) = 8,59 \text{ кН/м}$$

$$N_1^3 = 7,3(0,643.0,823^2) = 6,93 \text{ кН/м}$$

$$N_1^4 = 7,3(0,643.0,892^2) = 5,89 \text{ кН/м}$$

$$N_1^5 = 7,3(0,643.0,944^2) = 5,26 \text{ кН/м}$$

$$N_1^6 = 7,3(0,643.0,979^2) = 4,89 \text{ кН/м}$$

$$N_1^7 = 7,3(0,643.0,991^2) = 4,77 \text{ кН/м}$$

$$N_1^8 = 7,3(0,643.0,998^2) = 4,70 \text{ кН/м}$$

$$N_1^9 = 7,3(0,643.1^2) = 4,69 \text{ кН/м}$$

Кільцеві зусилля.

$$N_1^1 = -P(\sin\varphi / \sin^2\varphi) = -7,3(0,643.0,643^2) = -11,35 \text{ кН/м}$$

$$N_1^2 = -7,3(0,643.0,739^2) = -8,59 \text{ кН/м}$$

$$N_1^3 = -7,3(0,643.0,823^2) = -6,93 \text{ кН/м}$$

$$N_1^4 = -7,3(0,643.0,892^2) = -5,89 \text{ кН/м}$$

$$N_1^5 = -7,3(0,643.0,944^2) = -5,26 \text{ кН/м}$$

$$N_1^6 = -7,3(0,643.0,979^2) = -4,89 \text{ кН/м}$$

$$N_1^7 = -7,3(0,643 \cdot 0,991^2) = -4,77 \text{ кН/м}$$

$$N_1^8 = -7,3(0,643 \cdot 0,998^2) = -4,70 \text{ кН/м}$$

$$N_1^9 = -7,3(0,643 \cdot 1^2) = -4,69 \text{ кН/м}$$

Визначення зусиль в куполі від несиметричного вітрового навантаження.

Меридіальні зусилля.

$$N_1^1 = q_{wo} R (\cos\varphi / \sin^3\varphi) \times (2/3 - \cos\varphi + 1/3 \cos^3\varphi) \sin\alpha = \\ = 0,53 \times 8,1 (0,766 / 0,643^3) \times (2/3 - 0,766 + 1/3 \times 0,766^3) \times 0,275 = 0,37 \text{ кН/м}$$

$$N_1^2 = 0,53 \times 8,1 (0,674 / 0,739^3) \times (2/3 - 0,674 + 1/3 \times 0,674^3) \times 0,46 = 0,69 \text{ кН/м}$$

$$N_1^3 = 0,53 \times 8,1 (0,567 / 0,823^3) \times (2/3 - 0,567 + 1/3 \times 0,567^3) \times 0,626 = 0,96 \text{ кН/м}$$

$$N_1^4 = 0,53 \times 8,1 (0,452 / 0,892^3) \times (2/3 - 0,452 + 1/3 \times 0,452^3) \times 0,767 = 1,135 \text{ кН/м}$$

$$N_1^5 = 0,53 \times 8,1 (0,329 / 0,944^3) \times (2/3 - 0,329 + 1/3 \times 0,329^3) \times 0,879 = 1,144 \text{ кН/м}$$

$$N_1^6 = 0,53 \times 8,1 (0,199 / 0,979^3) \times (2/3 - 0,199 + 1/3 \times 0,199^3) \times 0,956 = 0,88 \text{ кН/м}$$

$$N_1^7 = 0,53 \times 8,1 (0,133 / 0,991^3) \times (2/3 - 0,133 + 1/3 \times 0,133^3) \times 0,98 = 0,68 \text{ кН/м}$$

$$N_1^8 = 0,53 \times 8,1 (0,066 / 0,998^3) \times (2/3 - 0,066 + 1/3 \times 0,066^3) \times 0,995 = 0,376 \text{ кН/м}$$

$$N_1^9 = 0,53 \times 8,1 (0/1^3) \times (2/3 - 0 + 1/3 \times 0^3) \times 1 = 0$$

Кільцеві зусилля.

$$N_2^1 = -q_{wo} R [\sin\varphi - (\cos\varphi / \sin^3\varphi) \times (2/3 - \cos\varphi + 1/3 \cos^3\varphi)] \sin\alpha = \\ = 0,53 \times 8,1 [0,643 - \\ (0,766 / 0,643^3) \times (2/3 - 0,766 + 1/3 \times 0,766^3)] \times 0,275 = 1,29 \text{ кН/м}$$

$$N_2^2 = 0,53 \times 8,1 [0,739 - (0,647 / 0,739^3) \times (2/3 - 0,647 + 1/3 \times 0,647^3)] \times 0,46 = 2,46 \text{ кН/м}$$

$$N_2^3 = 0,53 \times 8,1 [0,823 - (0,567 / 0,823^3) \times (2/3 - 0,567 + 1/3 \times 0,567^3)] \times \\ \times 0,626 = 3,94 \text{ кН/м}$$

$$N_2^4 = 0,53 \times 8,1 [0,892 - (0,452 / 0,892^3) \times (2/3 - 0,452 + 1/3 \times 0,452^3)] \times \\ \times 0,767 = 5,35 \text{ кН/м}$$

$$N_2^5 = 0,53 \times 8,1 [0,944 - (0,329 / 0,944^3) \times (2/3 - 0,329 + 1/3 \times 0,329^3)] \times \\ \times 0,879 = 6,74 \text{ кН/м}$$

$$N_2^6 = 0,53 \times 8,1 [0,979 - (0,199 / 0,979^3) \times (2/3 - 0,199 + 1/3 \times 0,199^3)] \times 0,956 = 7,9 \text{ кН/м}$$

$$N_2^7 = 0,53 \times 8,1 [0,991 - (0,133 / 0,991^3) \times (2/3 - 0,133 + 1/3 \times 0,133^3)] \times 0,980 = 8,5 \text{ кН/м}$$

$$N_2^8 = 0,53 \times 8,1 [0,998 - (0,066 / 0,998^3) \times (2/3 - 0,066 + 1/3 \times 0,066^3)] \times \\ \times 0,995 = 9,05 \text{ кН/м}$$

$$N_2^9 = 0,53 \times 8,1 [1 - (0/1) \times (2/3 - 0 + 1/3 \times 0^3)] \times 1 = 9,5 \text{ кН/м}$$

Таблиця 6.2 - Зусилля в куполі від навантажень.

| Постійна власна вага (кН/м) | | Тимчасове снігове навантаження | | Постійна вертикально-погонна сила по верхньому кільцю | | Тимчасове несиметричне вітрове навантаження | | Розрахункове | |
|-----------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|---|----------------|---|----------------|-----------------|-----------------|
| N ₁ | N ₂ | N ₁ | N ₂ | N ₁ | N ₂ | N ₁ | N ₂ | N ₁ | N ₂ |
| -42,2 | -14,88 | 1,53 | -2,34 | 11,35 | -11,35 | 0,37 | 1,29 | -42,2 +13,24 | -28,57 +1,29 |
| -44,5 | -5,7 | 1,53 | -2,06 | 8,54 | -8,54 | 0,69 | 2,46 | -44,5 +10,76 | -16,3 +2,46 |
| -47,55 | 5,3 | 1,53 | -1,74 | 6,93 | -6,43 | 0,96 | 3,94 | -47,55 +9,42 | -8,67 +9,24 |
| -51,31 | 17,62 | 1,53 | -1,38 | 5,89 | -5,89 | 1,135 | 5,35 | -51,31 +8,55 | -7,27 +22,97 |
| -56,06 | 31,53 | 1,53 | -1,0 | 5,26 | -5,26 | 1,144 | 6,74 | -56,06 +7,93 | -6,26 +38,27 |
| -62,15 | 47,3 | 1,53 | -0,61 | 4,89 | -4,89 | 0,88 | 7,9 | -62,15 +7,25 | -5,5 +55,2 |
| -65,76 | 55,83 | 1,53 | -0,41 | 4,77 | -4,77 | 0,68 | 8,5 | -65,76 +6,98 | -5,18 +64,33 |
| -69,9 | 64,98 | 1,53 | -0,2 | 4,7 | -4,7 | 0,376 | 9,05 | -69,9 +6,6 | -4,9 +74,0 |
| -74,5 | 74,48 | 1,53 | 0 | 4,69 | -4,69 | 0 | 9,5 | -74,5 +6,22 | -4,64 83,98 |

Розтягуюче зусилля в опорному кільці:

$$N_0 = N_{1,0} \cos \varphi_0 \times r_0 = 74,5 \times 0 \times 6 = 0;$$

$$\varphi_0 = 90^\circ; \cos 90^\circ = 0$$

Стискаючі зусилля в верхньому кільці:

$$N_{\text{л}} = N_{1,\text{л}} \cos \varphi_1 \times r_1 = 42,2 \times 0,766 \times 2,5 = 80,8 \text{ кН};$$

$$\varphi_1 = 40^\circ; \cos 40^\circ = 0,766$$

Необхідна площа перерізу бетону меридіального ребра:

$$N_p = N_1 \times S = 74,5 \times 1,48 = 110,3 \text{ кН};$$

S – крок ребер. N_p – зусилля в ребрі.

$$A_{\text{в}} = N_p / \alpha R_{\text{в}} \gamma_{\text{вр}} = 110,3 / 1 \times 1,7 \times 0,9 = 72,1 \text{ см}^2;$$

α – коефіцієнт рівний 1; $\gamma_{\text{вр}}$ – коефіцієнт умов роботи 0,9.

Попередньо прийнята площа мередіального ребра, яке замонолічується між збірними плитами

$$10 \times (30 - 4,0) = 260 \text{ см}^2; 260 \text{ см}^2 > 72,1 \text{ см}^2$$

Площа прийнятого перерізу допускається.

Площа перерізу стиснутої арматури A_s^1 приймається не менше 0,2% від площі перерізу бетону A_b .

$$\begin{aligned} \text{Площа повного перерізу ребра збірно-монолітного } A_b &= 21 \times 30 = 630 \text{ см}^2; \\ A_s^1 &= 630 \times 0,002 = 1,26 \text{ см}^2. \end{aligned}$$

$$\text{Приймаємо } 2\text{Ø}12\text{A}400\text{C} \quad A_s^1 = 2,26 \text{ см}^2.$$

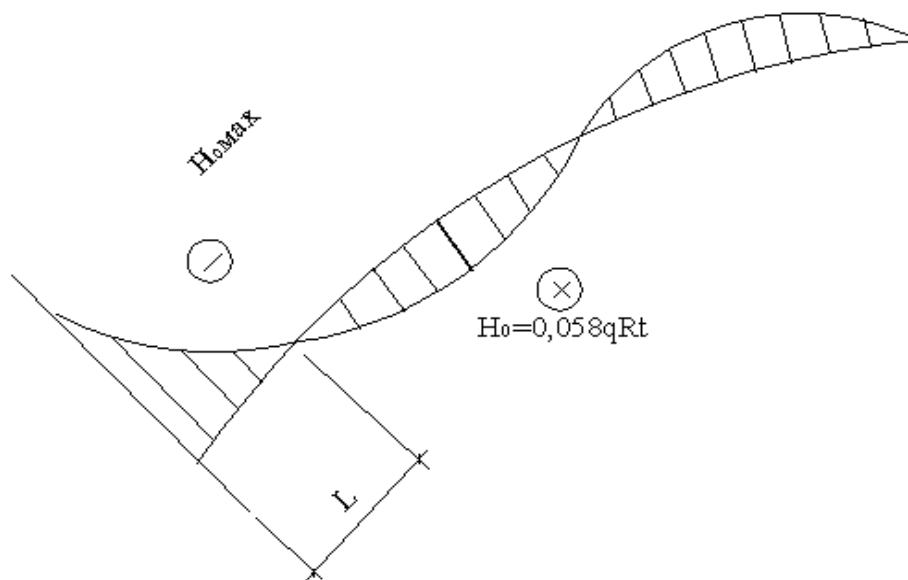
Найбільший мередіальний згинальний момент M_0 біля опорного кільця визначається за формулою:

$$q_p = q \times S = 4,31 \times 1,48 = 6,37 \text{ кН/м};$$

$$M_0 \text{ max} = -0,289 \times q_p \times R_t = -0,289 \times 6,37 \times 12 \times 0,3 = -9,94 \text{ кНм}.$$

Момент діє на відстані L від краю оболонки

$$L = 0,597 \sqrt{R \times t} = 0,597 \sqrt{12 \times 0,3} = 1,38 \text{ м}.$$



6.1. Мередіальний момент

Визначимо коефіцієнти A_0 :

$$A_0 = M_{01 \text{ max}} / b t_0^2 \gamma_{\text{вг}} R_b = 994 / (21 \times 28^2 \times 0,9 \times 1,7) = 0,04;$$

$$A_0 = 0,04; \quad \varepsilon = 0,98; \quad t_0 = t - a = 30 - 2 = 28 \text{ см}.$$

Необхідна площа перерізу арматури:

$$A_s = M_{01\max} / \epsilon t_0 R_s = 994 / 0,98 \times 28 \times 36,5 = 0,99 \text{ см}^2$$

Приймаємо Ø16A400C з $A_s = 2,0 \text{ см}^2$.

На висоту двох ярусів плит $L = 1,215 \times 2 = 2,43 \text{ м}$.

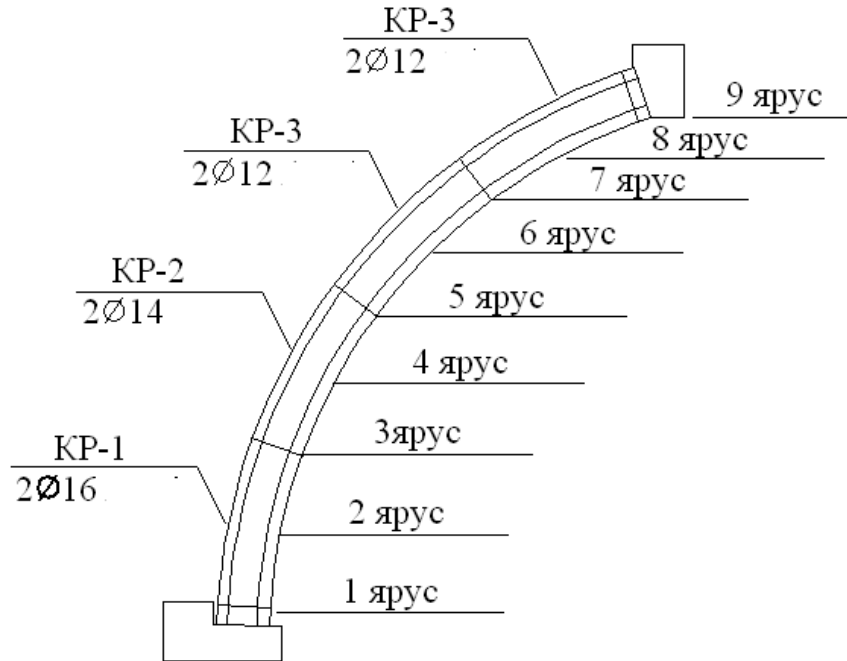


Рис. 6.2 Схема армування

Розтягуюче зусилля в опорному кільці $N_0 = 0$.

Арматуру в опорному кільці приймаємо конструктивно:

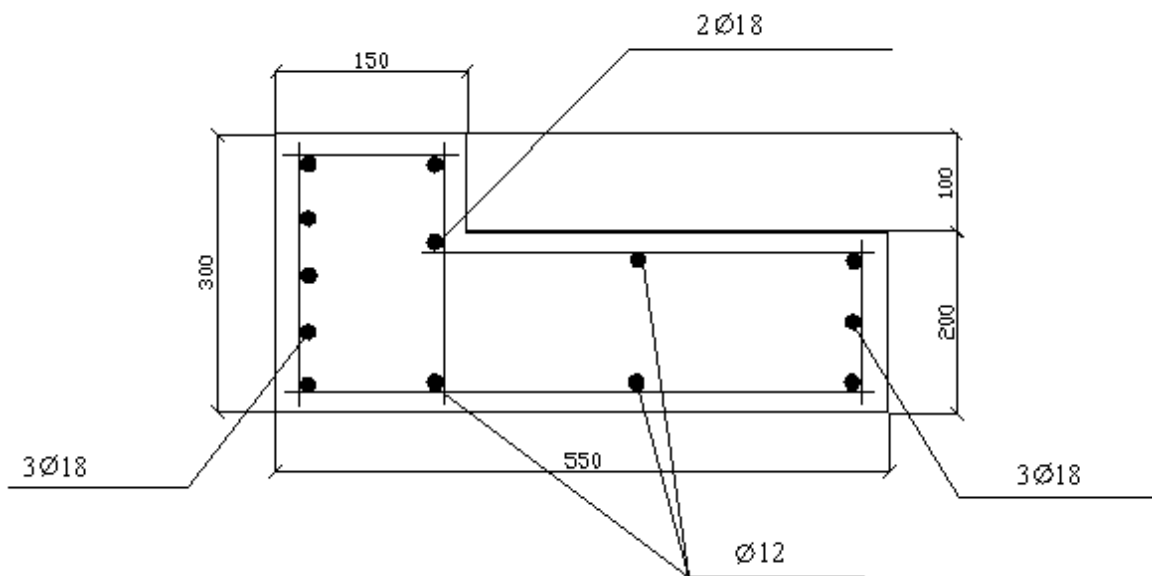


Рис.6.3 Армуння опорного кільця

В ребрі збірної плити по верху I ярусу для сприйняття розтягуючих кільцевих зусиль. f_{ywd}

$$A_s = N_2^1 / f_{ywd} = 74 / 36,5 = 2,03 \text{ см}^2$$

Приймаємо Ø18A400C з $A_s = 2,54 \text{ см}^2$;

в ребрі збірної плити 2 ярусу

$$A_s = 64,33 / 36,5 = 1,76 \text{ см}^2$$

Приймаємо Ø16A400C з $A_s = 2,01 \text{ см}^2$;

в ребрі збірної плити 3 ярусу

$$A_s = 55,2 / 36,5 = 1,51 \text{ см}^2$$

Приймаємо Ø14A400C з $A_s = 1,539 \text{ см}^2$;

в ребрі збірної плити 4 ярусу

$$A_s = 46,4 / 36,5 = 1,27 \text{ см}^2$$

Приймаємо Ø12A400C з $A_s = 1,313 \text{ см}^2$

в ребрах збірних плит 5,6,7,8 ярусів приймаємо арматуру Ø12A400C з $A_s = 1,313 \text{ см}^2$.

Стискаюче зусилля в верхньому опорному кільці $N = 80,8 \text{ кН}$.

Стискаючі напруження в верхньому кільці

$$\delta = N / vt = 42,2 / 21,30 = 67 \text{ Н/см}^2 < \gamma_{br} f_{cd} = 0,9 \times 1700 = 1530 \text{ Н/см}^2.$$

Тому розміри перерізу кільця приймаємо конструктивно:

$$v = 25 \text{ см}; h = 45 \text{ см}; A_B = 1125 \text{ см}.$$

Необхідна площа перерізу арматури

$$A_s^1 = (80800 - 1125 \times 0,9 \times 1700) / 36500 < 0$$

Арматуру приймаємо конструктивно 0,5%

$$A_B = 0,005 \times 1125 = 7,5 \text{ см}^2$$

Приймаємо 7Ø14 A400C $A_s = 10,77 \text{ см}^2$.

Висновок

В кваліфікаційній магістерській роботі представлені розділи: архітектурно-будівельний, розрахунково-конструктивний, організаційно-технологічний, економіки будівництва, охорони праці і довкілля, а також запроєктований збірно-монолітний залізобетонний купол.

Під час виконання кваліфікаційної роботи отримав практичні навички, розрахунку для рішення прикладних інженерних задач, напрацювання основних принципів проектування будівель і споруд, з комплексним рішенням запропонованих архітектурно конструктивних, організаційно технологічних та техніко-економічних завдань.

Бібліографічний список

1. Білецький А.А. Організація і технологія будівельних робіт. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2007. – 202 с.
2. Драченко Б.Ф., Піщаленко Ю.О., Соха М.М. Технологія зведення виробничих сільськогосподарських будинків і споруд./ Б.Ф. Драченко, Ю.О. Піщаленко, М.М. Соха // Навч. Посібник. К.:Вища школа,1992.-198с.
3. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. – К. Мінбуд України..2006 60с.
4. ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва.– Київ: Держбуд України, 2003. – 41 с
5. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Київ МІНБУД УКРАЇНИ, 2006. – 75 с.
6. ДБН В.2.6-22-2001 “Улаштування покриттів із застосуванням сухих будівельних сумішей” –К. 2001.- 49с. (Введений в дію з січня 2002р).
7. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель. Мінрегіон України К..2016.- 30с.
8. ДБН Г.1-4-95 “Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві” –К. 1995.
9. ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожеж. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
10. ДБН А.3.1-5-96 "Організація будівельного виробництва". Держкоммістобудування України.- Київ, 1996.- 51 с.
11. ДБН А.3.1–3–94. Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів і проектів виконання робіт.– Київ: Держкоммістобудування, 1997. – 30 с.
12. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування: ДСТУ Б В.2.6-156:2010. – К.:Мінрегіонбуд України, 2011. – 116с. – (Національний стандарт України).

13. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері. Науки і техніки. Структура і правила оформлення. К.: Держстандарт України, 1993.-37 с.
14. Дикман Л.Т. Организация и планирование строительного производства. Учебное пособие для строительных вузов. М.: Высшая школа, 1988 – 599с.
15. Жуков А.А. Оптимизация, технология и организация строительства. К.: Будівельник, 1987 – 352с.
16. Кір'янов В.М. Технологія та організація гідромеліоративного будівництва: Підручник/ Кір'янов В.М., Білецький А.А., Кубишкін С.О., Московченко В.Ф., Ольховик О.І., Соляной І.О. За ред.В.М. Кір'яєова.// – Рівне: НУВГП, 2004 – 296 с.
17. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М. Металеві конструкції: Підручник. Львів: Світ. 1994 – 280 с.
18. Литвинов О.О., Беянов Д.Н. Технология строительного производства. К.: Вища школа, 1984 – 479с.
19. Сніжко А.П..Технологія будівельного виробництва. Курсове проектування [Текст] : навч. посіб. для студ. буд. спец. / А. П. Сніжко, Н. А. Сніжко ; Київський національний ун-т будівництва і архітектури. - К. : КНУБА, 2004. - 144 с.
20. Станевский В.П. Строительные краны. Справочник. К.: Будівельник, 1980.
21. Технологія земляних робіт у будівництві / за ред.. проф. М.М. Ткачука. Навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2013 – 425 с.
22. Технологія спорудження сільських виробничих будівель/ Л.Г. Єрісова, Б.І. Завалій, М.Л. Зоценко та ін. - К.:Урожай, 1994. - 320с.
23. Технологія будівельного виробництва: Підручник /В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура та ін.; За ред.В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.
24. Черненко В.К. Технологія будівельного виробництва./ Черненко В.К. і інші // К.: Вища шк., 2002. – 430 с.