

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

Факультет інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)
Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр
(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект музейного центру

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МБз-41
спеціальності 192. Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

Студент	<u>Турченяк О. Я.</u> (підпис)	<u>Турченяк О. Я.</u> (прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Мельник Л. М.</u> (підпис)	<u>Мельник Л. М.</u> (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	<u>Мещерякова О. М.</u> (підпис)	<u>Мещерякова О. М.</u> (прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	<u>Ясній В. П.</u> (підпис)	<u>Ясній В. П.</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент	<u>Качка О. І.</u> (підпис)	<u>Качка О. І.</u> (прізвище та ініціали)

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

Факультет Факультет інженерії машин, споруд і технологій

(повна назва факультету)

Кафедра Будівельної механіки

(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ясній В. П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

20__ р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

студенту Турченяку Олександру Ярославовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проєкт музейного центру

Керівник роботи Мельник Лілія Миколаївна, доктор економічних наук, професор кафедри МП

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

Затверджені наказом ректора від «08» квітня 2026 року № 4/9-175.

2. Термін подання студентом завершеної роботи

3. Вихідні дані до роботи Завдання на проєктування музейного центру в м. Чернівці; природно-кліматичні та інженерно-геологічні

умови майданчика; місткість 300 відвідувачів і 50 працівників; двоповерхова будівля з технічним підвалом; монолітний залізобетонний каркас, стовпчасті фундаменти і монолітна плита покриття; чинні норми.

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

Розробити архітектурно-планувальні, об'ємно-просторові та функціональні рішення музейного центру.

Обґрунтувати фасадні рішення, внутрішнє оздоблення, природне освітлення, шумозахист і доступність МГН.

Розробити генеральний план, вертикальне планування, благоустрій, транспортні комунікації та інженерні мережі.

Обґрунтувати конструктивну схему будівлі, зібрати навантаження та спроектувати стовпчастий фундамент.

Виконати розрахунок і конструювання монолітної залізобетонної плити покриття.

Розробити заходи з безпеки життєдіяльності й охорони праці; сформулювати висновки.

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

Генеральний план; схема організації рельєфу; техніко-економічні показники ділянки.

Плани першого та другого поверхів; експлікації приміщень.

План технічного підвалу; схеми функціонального зонування.

Фасади, кольорове рішення фасадів і характерні розрізи.

Схема конструктивної системи будівлі; плани розташування колон, стін і перекриттів.

Схема розташування фундаментів; опалубочне креслення та армування стовпчастого фундаменту.

План монолітної залізобетонної плити покриття; схеми армування.

Розрахункові схеми, збір навантажень, результати розрахунку фундаменту та плити покриття.

Мультимедійна презентація — не менше 16 слайдів.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Гурик О. Я., к.т.н., доцент кафедри МТ		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Окіпний І. Б., к.т.н., завідувач кафедри МТ		
Нормоконтроль	Мещерякова О. М., старший викладач кафедри БМ		

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

Турченок О. Я.

(прізвище та ініціали)

Мельник Л. М.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ.....	9
1.1 Опис та обґрунтування зовнішнього та внутрішнього вигляду об'єкта капітального будівництва, його просторової, планувальної та функціональної організації.....	9
1.2 Обґрунтування прийнятих об'ємно-просторових та архітектурно-художніх рішень, у тому числі щодо дотримання граничних параметрів дозволеного будівництва об'єкта капітального будівництва.....	10
1.3 Опис та обґрунтування використаних композиційних прийомів при оформленні фасадів та інтер'єрів об'єкта капітального будівництва.....	14
1.4 Опис рішень щодо оздоблення приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення.....	15
1.5 Опис архітектурних рішень, що забезпечують природне освітлення приміщень з постійним перебуванням людей.....	16
1.6 Опис архітектурно-будівельних заходів, що забезпечують захист приміщень від шуму, вібрації та інших впливів.....	16
1.7 Відомості про інженерне обладнання, про мережі інженерно-технічного забезпечення, перелік інженерно-технічних заходів, зміст технологічних рішень.....	17
1.7.1 Система електропостачання.....	17
1.7.2 Система водопостачання.....	20
1.7.3 Система водовідведення.....	21
1.7.4 Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря, теплові мережі.....	22
1.7.5 Мережі зв'язку.....	26
1.8 Характеристика земельної ділянки, наданої для розміщення об'єкта капітального будівництва.....	27
1.9 Техніко-економічні показники земельної ділянки.....	27

1.10	Опис організації рельєфу вертикальним плануванням	28
1.11	Опис рішень щодо благоустрою території	29
1.12	Обґрунтування схем транспортних комунікацій, що забезпечують зовнішній та внутрішній під'їзд до об'єкта капітального будівництва	30
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....		31
2.1	Відомості про міцнісні та деформаційні характеристики ґрунту в фундаменті об'єкта капітального будівництва.....	31
2.2	Опис та обґрунтування технічних рішень, що забезпечують необхідну міцність, стійкість, просторову незмінність будівлі	32
2.3	Обґрунтування номенклатури, компонування та площ приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення	32
2.4	Опис конструктивних і технічних рішень підземної частини об'єкта капітального будівництва.....	33
2.4.1	Відомості про міцнісні та деформаційні характеристики ґрунту в фундаменті об'єкта капітального будівництва.....	33
2.4.2	Збір навантажень	36
2.4.3	Проектування стовпчастого фундаменту	46
2.5	Проектування монолітної залізобетонної плити покриття	50
2.5.1	Збір навантажень	51
2.5.2	Розрахунок армування монолітного залізобетонного покриття	52
РОЗДІЛ 3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ		56
3.1	Загальні положення	56
3.2	Заходи з охорони праці	56
3.3	Системи забезпечення безпеки робіт та їх види	60
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ		63
БІБЛІОГРАФІЯ.....		66

ВСТУП

Проектування музейних будівель потребує поєднання архітектурної виразності, функціональної чіткості, надійності конструктивної схеми та забезпечення стабільних умов експлуатації. Музейний центр є громадською будівлею зі складною внутрішньою організацією, оскільки в ньому одночасно розміщуються зони для відвідувачів, виставкові й експозиційні простори, фондосховище, адміністративні, технічні та обслуговувальні приміщення. Для такого об'єкта важливими є не лише зручність руху людей, а й правильне розділення потоків відвідувачів, персоналу та експонатів.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи зумовлена необхідністю розроблення сучасного музейного центру, який забезпечує умови для зберігання, експонування, реставрації та наукового опрацювання музейних предметів. Особливе значення має формування доступного середовища для всіх груп користувачів, створення нормативного мікроклімату в приміщеннях фондосховища та експозиційних залах, а також прийняття конструктивних рішень, здатних забезпечити просторову стійкість і довговічність будівлі.

Об'єктом проектування є музейний центр. Майданчик будівництва має відносно рівний рельєф і розташований у районі з різко континентальним кліматом, тривалою холодною зимою та коротким теплим літом. При розробленні проєктних рішень враховано кліматичний район, снігове та вітрове навантаження, переважний напрямок вітру, сейсмічність території, інженерно-геологічні умови та необхідність організованого відведення поверхневих вод.

Територія музейного центру запроектована з урахуванням функціонального призначення будівлі, транспортного обслуговування та благоустрою. На ділянці передбачено під'їзди, внутрішньомайданчикові проїзди шириною 6 м, автостоянки для відвідувачів і працівників, місця для автомобілів маломобільних груп населення, тротуари, доріжки, озеленення, зовнішнє освітлення, лавки, урни та майданчики з твердим покриттям. Організація рельєфу виконана з урахуванням

мінімізації земляних робіт, збереження природного рельєфу та забезпечення відведення поверхневих вод.

Архітектурно-планувальне рішення музейного центру сформоване відповідно до його функціональної структури. Будівля запроєктована двоповерховою, зі складною геометричною формою в плані та технічним підвалом. На першому поверсі розташовані вхідна група, виставково-експозиційні приміщення, фондосховище, адміністративні та господарсько-обслуговувальні приміщення. На другому поверсі передбачено культурно-просвітницькі, адміністративно-обслуговувальні приміщення, буфет і технічні зони. У технічному підвалі розміщено інженерні приміщення та комунікації.

Функціональна організація будівлі передбачає розмежування маршрутів відвідувачів і шляхів переміщення експонатів. Експозиційні та виставкові зали мають технологічний зв'язок із фондосховищем, де передбачено приймання, перевірку, дезінфекцію, реставрацію та зберігання експонатів. Для культурно-просвітницької діяльності у складі будівлі передбачено конференц-зал, гурткові приміщення, художні майстерні, кімнату звукозапису та зал нарад.

Метою роботи є розроблення планувальних, архітектурних, конструктивних та інженерних рішень музейного центру з урахуванням функціонального призначення будівлі, умов будівельного майданчика, вимог доступності, мікроклімату, пожежної безпеки, надійності фундаментів і несучих конструкцій.

Для досягнення поставленої мети у роботі виконано такі завдання:

1. Охарактеризовано земельну ділянку, природно-кліматичні умови району будівництва, рельєф, техніко-економічні показники території та основні умови розміщення музейного центру.

2. Розроблено схему планування земельної ділянки з урахуванням вертикального планування, благоустрою, озеленення, твердих покриттів, автостоянок, пішохідних шляхів і транспортних комунікацій.

3. Обґрунтовано архітектурно-планувальні рішення будівлі, її поверховість, функціональне зонування, склад основних груп приміщень, організацію входів, евакуаційних виходів, сходів і ліфтів.

4. Розглянуто архітектурно-художнє вирішення фасадів із застосуванням фасадної штукатурки, вітражного скління, стриманої кольорової гами та лаконічних композиційних прийомів.

5. Визначено рішення щодо внутрішнього оздоблення приміщень основного, допоміжного, обслуговувального та технічного призначення з урахуванням санітарно-гігієнічних, протипожежних, акустичних і експлуатаційних вимог.

6. Передбачено архітектурні рішення для природного освітлення приміщень із постійним перебуванням людей, а також заходи захисту від шуму, вібрації та інших впливів.

7. Описано інженерне забезпечення будівлі: електропостачання, робоче й аварійне освітлення, водопостачання, водовідведення, опалення, вентиляцію, кондиціювання повітря, теплові мережі, мережі зв'язку та відеоспостереження.

8. Розглянуто конструктивну схему будівлі, яка забезпечує міцність, стійкість і просторову незмінність музейного центру за рахунок спільної роботи монолітних залізобетонних колон, перекриттів, стін технічного підвалу та інших несучих елементів.

9. Виконано розрахунок основ і фундаментів з урахуванням міцнісних і деформаційних характеристик ґрунтів, збору навантажень та проєктування монолітного стовпчастого фундаменту.

10. Запроєктовано монолітну залізобетонну плиту покриття з виконанням збору навантажень і розрахунку армування.

11. Розглянуто заходи з охорони праці, техніки безпеки та охорони навколишнього середовища, необхідні під час будівництва й подальшої експлуатації об'єкта.

Методи виконання роботи включають аналіз вихідних даних і нормативних вимог, розроблення планувальних та архітектурних рішень, компоновання конструктивної схеми, збір навантажень, розрахунок фундаментів і монолітної залізобетонної плити покриття, а також обґрунтування інженерних систем і заходів безпеки.

Практичне значення роботи полягає в розробленні комплексного проєктного рішення музейного центру, яке забезпечує функціональну зручність, доступність для маломобільних груп населення, належні умови зберігання експонатів, нормативний мікроклімат, надійність несучої системи та безпечну експлуатацію будівлі. Прийняті рішення можуть бути використані як основа для подальшого опрацювання проєктної документації громадських будівель культурно-просвітницького призначення.

Ключові слова: музейний центр, громадська будівля, фондосховище, вертикальне планування, монолітний залізобетон, стовпчастий фундамент, плита покриття.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ

1.1 Опис та обґрунтування зовнішнього та внутрішнього вигляду об'єкта капітального будівництва, його просторової, планувальної та функціональної організації

Просторова, планувальна та функціональна організація музейного центру спроектовані відповідно до сучасних вимог. Архітектурні та планувальні рішення об'єкта забезпечують його безпечну та зручну експлуатацію.

Розрахункова кількість відвідувачів центру — 300 осіб, включаючи обслуговуючий персонал — 50 осіб.

На першому поверсі будівлі розташовані такі групи приміщень: вхідна, виставково-експозиційна, адміністративний та господарсько-обслуговуючий блоки фондосховища.

Для забезпечення оптимальних умов роботи центру передбачено розрізнення маршруту відвідувачів та шляхів переміщення експонатів відповідно до належних їм функціональних вимог.

Експозиційні та виставкові зали розташовані на першому поверсі в правому крилі будівлі та мають безпосередній зв'язок із фондосховищем.

Фондосховище призначене для приймання експонатів, їх «лікування», реставрації та зберігання. Приміщення фондосховища розміщені за принципом зонування та згруповані в єдиний господарсько-обслуговуючий блок, ізольований від інших блоків будівлі. Працівники адміністративного блоку фондосховища мають свою вхідну зону.

На першому поверсі в лівому крилі будівлі розташований конференц-зал на 100 місць. Зал оснащений сучасним обладнанням і призначений для проведення різних конференцій, зустрічей, презентацій, лекцій, концертів та кінопоказів.

На другому поверсі будівлі розташовані культурно-просвітницька та адміністративно-обслуговувальна групи приміщень, буфет, технічне приміщення з виходом на дах.

Зв'язок між приміщеннями здійснюється через холи та коридори. На будь-який поверх будівлі та в будь-яке її приміщення забезпечено доступ маломобільних груп населення.

1.2 Обґрунтування прийнятих об'ємно-просторових та архітектурно-художніх рішень, у тому числі щодо дотримання граничних параметрів дозволеного будівництва об'єкта капітального будівництва

Рішення розроблено на підставі:

- вихідно-дозвільної документації;
- ґрунтових умов;
- завдання на проектування.

Об'ємно-планувальні та архітектурно-художні рішення прийняті відповідно до:

- архітектурно-планувального завдання.

Проектований музейний центр являє собою двоповерхову будівлю складної геометричної форми в плані. Довжина будівлі 108,00 м (в осях 1-16), ширина 33 м (в осях А-І), 24 м (в осях Б-І), 15 м (в осях Б-Д), 21 м (в осях Б-Ж).

За відносну відмітку 0,000 прийнято відмітку чистої підлоги першого поверху.

Проектною документацією визначена така висота поверхів:

- перший поверх 3,9 м;
- другий поверх — 3,3 м ;
- технічне підпілля 2,4 м.

Висота до верхньої позначки огорожі на покрівлі — +8,950 м.

На першому поверсі будівлі передбачена вхідна група з пандусом для пересування маломобільних груп населення (МГН), службові та евакуаційні входи і виходи.

Для вертикального сполучення першого та другого поверхів передбачено:

- пасажирський ліфт вантажопідйомністю $Q = 630$ кг, $V = 1,0$ м/с² ;
- ліфт для перевезення МГН та пожежних підрозділів вантажопідйомністю $Q = 1000$ кг, $V = 1,0$ м/с² ;
- дві сходові клітки типу Л2;
- дві зовнішні металеві сходи.

Проектним рішенням передбачено приміщення таких основних функціональних груп:

- а) вхідна (вестибюль, гардероб, каса, пост охорони);
- б) виставково-експозиційна (виставковий та експозиційні зали);
- в) культурно-просвітницька (гуртки з живопису та моделювання, конференц-зал, художні майстерні, кімната звукозапису, зал нарад);
- д) адміністративно-обслуговувальна (кабінет директора, заступника директора, секретаря, екскурсовода, наукових співробітників, бухгалтерія та канцелярія);
- е) фондосховище, що включає в себе:
 1. адміністративний блок (кабінет співробітників фонду, завідувача фонду, науковий архів);
 2. господарсько-обслуговувальний блок (приймальня експонатів, ізолятор, дезінфекційна камера, сховища за видами експонатів, приміщення для зберігання обладнання для переміщення експонатів, приміщення для зберігання матеріалів, слюсарно-столярна майстерня, реставраційна майстерня, наукова лабораторія);
- ж) технічна, розташована на підвальному поверсі (вентиляційна ка , камера кондиціонування повітря, тепловий пункт, електрощитова, приміщення з водомірним вузлом).
- з) інші (вступні зали, буфет, санвузли, кімнати прибирального інвентарю, холи, підсобні приміщення).

Схема функціонального зонування приміщень першого та другого поверхів представлена на рисунку 1.1.

У технічному підвалі розташовані технічні приміщення (вентиляційна камера, камера кондиціонування повітря, комора, водомірний вузол, тепловий пункт) та інженерні комунікації (рисунок 1.2).

Електрощитова запроектована на першому поверсі з виходом безпосередньо назовні.

Експозиційні зали призначені для постійної експозиції.

Виставковий зал призначений для тимчасових виставок. Виставки організовуються як з фондів самого музею, так і інших музеїв. Перед залами передбачений вступний зал, як організуючий просторовий початок, де відвідувачі отримують першу інформацію про музейний центр.

Експозиційні та виставкові зали мають технологічний зв'язок із фондосховищем.

Усі предмети, що надходять до музейного центру, проходять через ізолятор для перевірки на зараженість комахами. Крім того, ізолятор слугує в разі потреби й для обробки експонатів інсектицидами.

Ізолятор розташований у фондосховищі та складається з трьох приміщень:

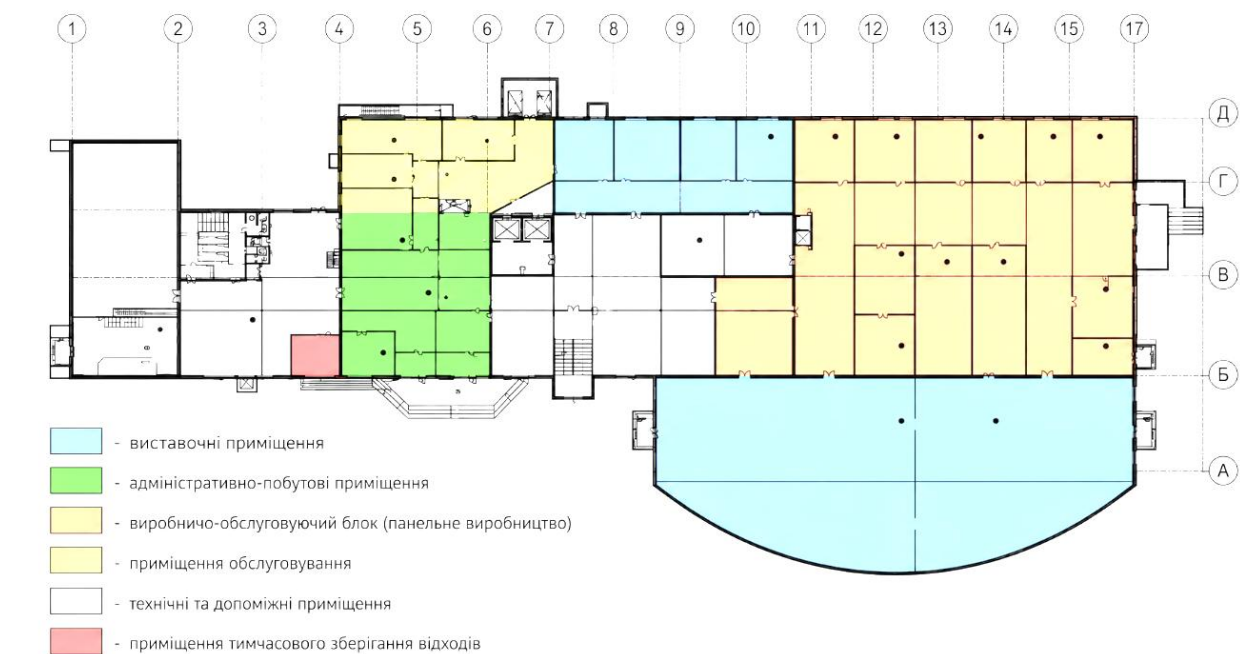
1. Приймальня експонатів — служить для прийому та розбору експонатів і обладнана робочим столом та стелажми для розміщення експонатів;

2. Дезінфекційна камера — призначена для спостереження за експонатами, підозрюваними на зараження, та обробки заражених предметів. Тут розташовані стелажі, ваги, дезінфекційна камера та витяжна шафа. Дно та бічні стінки витяжної шафи облицьовані кахлем;

3. Ізолятор — чисте приміщення. Сюди предмети надходять після обробки і витримуються, якщо необхідно, певний час для провітрювання, а потім відправляються до сховищ або на реставрацію. Це приміщення, як і перше, обладнане стелажми та робочим столом.

До всіх приміщень будівлі забезпечено безперешкодний доступ для людей з обмеженими фізичними можливостями: є пандус, ліфти, відсутні дверні пороги.

Зона безпеки передбачена в ліфтовому холі першого та другого поверхів. На випадок пожежі для евакуації інвалідів з другого поверху передбачено ліфт для пожежних підрозділів.



а)



б)

а) перший поверх б) другий поверх.

Рисунок 1.1 - Схема функціонального зонування приміщень

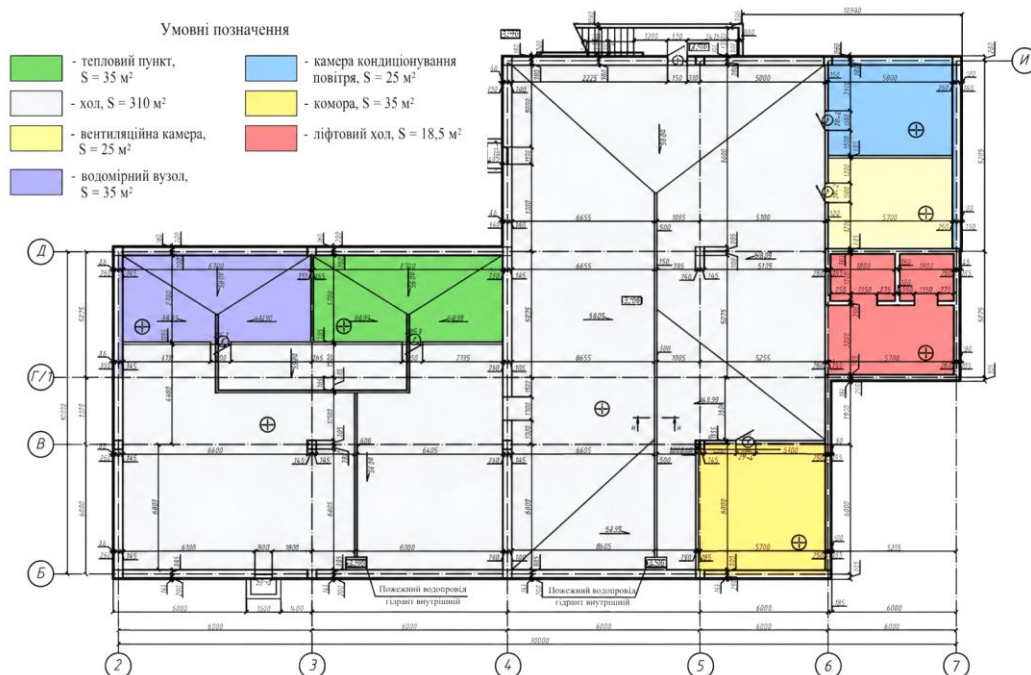


Рисунок 1.2 - План технічного підвалу на відмітці -2,750

1.3 Опис та обґрунтування використаних композиційних прийомів при оформленні фасадів та інтер'єрів об'єкта капітального будівництва

На формування зовнішнього вигляду проектованої будівлі вплинули навколишня забудова, розмір і форма ділянки, виділеної під забудову, норми пожежної безпеки.

Обґрунтування зовнішнього вигляду об'єкта капітального будівництва виражається в простоті рішення архітектурного вигляду будівлі, яка спроектована з використанням високоякісних матеріалів.

В якості оздоблення фасадів використовуються різні матеріали: фасадна штукатурка Ceresit СТ 24, вітражне скління. Фасади вирішені у простих лаконічних формах. Кольорове рішення виконано у м'яких відтінках сірого та синього кольорів (RAL 5002, RAL 5014, RAL 7035). Стримана кольорова гама вдало гармонує з прилеглою забудовою, створюючи територіальну цілісність.

Вхідні парадні двері в будівлю – ПВХ зі склінням, службові – металеві. Вікна в будівлі передбачені з двокамерного склопакета з тепловідбиваючим покриттям (4 М1-8-4М1-8-К4) в одинарній кольоровій ПВХ рамі та кольорового скла з

поворотно-відкидним відкриванням. Монотонне чергування вікон на фасаді розбавлено завдяки введенню вертикальної смуги.

Огородження пандуса, покрівлі, зовнішніх сходів виконані з хромованих труб. Козирки над входами виконані з оргскла. На фасаді передбачено місце для розміщення банера.

Кольорове рішення фасаду представлено на рисунку 1.2.

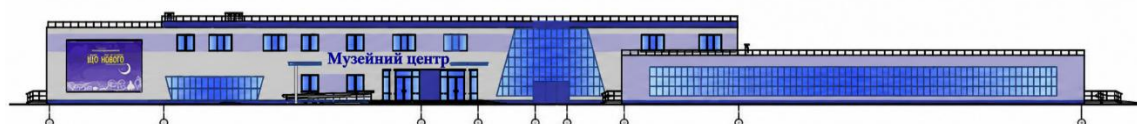


Рисунок 1.3 - Кольорове рішення фасаду

1.4 Опис рішень щодо оздоблення приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення

Внутрішнє оздоблення приміщень музейного центру спроектовано відповідно до функціонального призначення приміщень та з використанням матеріалів, що відповідають санітарно-гігієнічним, естетичним та протипожежним вимогам. Для приміщень основного призначення з постійним перебуванням людей застосовуються матеріали з високими декоративними та експлуатаційними характеристиками.

Для оздоблення стін приміщень основного призначення застосовується фарбування поверх декоративної штукатурки. У приміщеннях фондосховища та технічному підвалі використовується проста штукатурка.

Стіни робочих кабінетів, холів, вестибюля та вступних залів центру оформлені декоративною штукатуркою в пастельних тонах для додання виразності. Оздоблення стін санвузлів — глазурована керамічна плитка. Стіни виставкового та експозиційних залів оформлені декоративною штукатуркою світлих тонів, з метою не відволікання уваги від експонатів.

Основні інженерні комунікації та обладнання приховані підвісними стелями типу «Армстронг». Конференц-зал спроектований із застосуванням акустичної підвісної стелі та акустичних стінових панелей.

На першому поверсі, внаслідок розташування приміщень над технічним підвалом, у підлогах передбачено теплоізоляцію — гідрофобізовані плити з кам'яної вати ROCKWOOL товщиною 50 мм відповідно до теплотехнічного розрахунку. Оздоблювальні матеріали, що застосовуються в даному проекті, сертифіковані в галузі пожежної безпеки.

1.5 Опис архітектурних рішень, що забезпечують природне освітлення приміщень з постійним перебуванням людей

Усі приміщення, в яких постійно перебувають люди, забезпечені природним освітленням. Співвідношення площі світлових прорізів до площі підлоги цих приміщень становить не більше 1:5,5 і не менше 1:8. Заповнення світлових прорізів передбачається індивідуальними віконними блоками з однокамерними склопакетами.

1.6 Опис архітектурно-будівельних заходів, що забезпечують захист приміщень від шуму, вібрації та інших впливів

Для забезпечення нормативного рівня шуму та вібрації в проектній документації передбачено такі заходи:

- взаємне планування будівлі виконано таким чином, що шумні приміщення віддалені від приміщень з нормованим рівнем шуму;
- приміщення спроектовані таким чином, щоб кабінети на поверхах не примикали до ліфтової шахти;
- у технічному підвалі застосовується малошумне насосне обладнання;
- над приміщенням вентиляційної камери не розташовуються робочі кабінети;

– у конструкції підлоги другого поверху передбачена звукоізоляція ROCKWOOL.

Стіни та перегородки між приміщеннями кабінетів і коридорами спроектовані з глиняної повнотілої цегли товщиною 250 мм і 120 мм відповідно. Індекс ізоляції повітряного шуму не менше $R_w = 54$ дБ і $R_{w,w} = 47$ дБ.

Конференц-зал спроектований із застосуванням акустичної підвісної стелі та акустичних стінових панелей.

Труби водяного опалення, водопостачання пропускаються через міжповерхові перекриття та стіни (перегородки) в еластичних гільзах (з пористого поліетилену), що допускають температурні переміщення та деформації труб без утворення наскрізних щілин.

Вентиляційне обладнання та індивідуальний тепловий пункт розташовуються в технічному підвалі, віддалено від приміщень, де постійно перебувають люди.

Установки припливних і витяжних систем обладнуються шумоглушниками.

Зниження шуму в приміщеннях з боку вулиці забезпечено за рахунок герметичних однокамерних склопакетів.

1.7 Відомості про інженерне обладнання, про мережі інженерно-технічного забезпечення, перелік інженерно-технічних заходів, зміст технологічних рішень

1.7.1 Система електропостачання

Характеристика джерел електропостачання відповідно до технічних умов на підключення об'єкта капітального будівництва до мереж електропостачання загального користування

За ступенем забезпечення надійності електропостачання електроприймачі музейного центру належать до споживачів II категорії, за винятком протипожежних систем, вентиляційних систем димовидалення, а також аварійного освітлення, які належать до електроприймачів I категорії.

Для живлення споживачів електричною енергією проектом передбачено електропостачання від існуючої трансформаторної підстанції. Для підключення ввідно-розподільного пристрою (ВРУ) центру до шин комірок трансформаторної підстанції прокладаються дві взаєморезервні кабельні лінії.

Головна схема електропостачання музейного центру прийнята виходячи з вимог, що пред'являються до електробезпеки та надійності електропостачання споживачів, з урахуванням розміщення електроспоживачів у будівлі та плану організації будівельних робіт.

Електропостачання будівлі передбачається на напрузі 380/220 В.

У будівлі передбачається ВРУ, призначене для прийому електроенергії від місцевої мережі та розподілу її серед споживачів центру. ВРУ обрано з міркувань забезпечення надійності електропостачання з урахуванням конструкції будівлі та побудови зовнішнього електропостачання. ВРУ комплектуються з шаф, які розташовуються у відведеному для цього на першому поверсі приміщенні — електрощитовій.

Вимоги до надійності електропостачання та якості електроенергії

До приймачів I-ї категорії надійності електропостачання належать:

- електроприймачі протипожежних пристроїв (димовідведення та підтиск повітря, пожежогасіння, пожежної сигналізації, оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей);
- аварійне освітлення;
- водомірний вузол;
- тепловий пункт;
- камери кондиціонування та вентиляції;
- -технічні засоби охорони та пристрої зв'язку (охоронна сигналізація, система відеоспостереження).

Дані електроспоживачі забезпечуються автоматичним введенням резервного живлення. Решта електроприймачів належать до II категорії за надійністю електропостачання.

Відомості про тип, клас проводів та освітлювальної арматури, які підлягають застосуванню при будівництві об'єкта капітального будівництва. Розподільні та групові мережі виконуються за підвісною стелею кабелями з мідними жилами в ПВХ-ізоляції та оболонкою, що не поширює горіння, з низьким димо- та газовиділенням. Для електроприймачів систем протипожежного захисту будівлі застосовується вогнестійкий кабель марки ВВГнг(А)-FRLS.

Проходи кабельних ліній та електропроводки через перекриття, стіни та перегородки виконуються у відрізах металевих труб, з подальшим закладенням зазорів легкопробиваним розчином. Проходи кабельних ліній та електропроводки через протипожежні перешкоди здійснюються у спеціальних протипожежних проходах заводського виготовлення.

Вибір світлової арматури виконано залежно від призначення приміщення, характеристик середовища, величини необхідної освітленості та висоти підвісу світильників.

У технічних приміщеннях встановлюються світильники з люмінесцентними лампами в нормальному ущільненому варіанті. Освітлення службових приміщень, сходів та інших зон здійснюється світильниками з люмінесцентними лампами у звичайному виконанні. Світильники розташовуються таким чином, щоб забезпечити створення нормованої освітленості найбільш економічним способом, дотримання вимог до якості освітлення, зручність монтажу та експлуатації.

Для загальних зон передбачено централізоване управління освітленням через автоматизовану систему управління з приміщення охорони або ручне управління.

Опис системи робочого та аварійного освітлення

Проектом передбачаються такі види освітлення:

- загальне робоче;
- аварійне (освітлення безпеки та евакуаційне);
- ремонтне.

Напруга мереж робочого та аварійного освітлення становить 380/220 В. Джерела світла розраховані на напругу 220 В. В якості джерел світла передбачаються, в основному, енергозберігаючі люмінесцентні лампи типу ЛБ.

Вибір типів світильників виконано залежно від призначення приміщень, характеристик середовища та висоти підвісу світильників. Загальне робоче освітлення передбачається у всіх приміщеннях. Освітлення безпеки передбачається в приміщеннях, в яких неприпустимо припинення робіт (у приміщеннях установки розподільних пристроїв).

Евакуаційне освітлення передбачається в місцях, небезпечних для проходу людей, на сходах, що служать для евакуації людей з приміщень. Біля виходів з приміщень передбачається встановлення світлових покажчиків «Вихід» із вбудованим блоком живлення. Ремонтне освітлення передбачається в місцях, де потрібне додаткове освітлення для виконання ремонтних робіт. Напруга мережі ремонтного освітлення — 36 В. Управління електроосвітленням передбачається безпосередньо від щитка освітлення та місцевими вимикачами, встановленими біля входів. Світильники розташовуються в місцях, доступних для обслуговування.

1.7.2 Система водопостачання

Джерелом водопостачання проекрованої будівлі є міський водопровід. Водопостачання об'єкта здійснюється підключенням до міської мережі.

Для водопостачання музейного центру передбачена система водопостачання з нижньою розводкою магістралей. Водопровід з'єднується зі свердловиною в технічному підвалі, де встановлено потужний насос, що створює необхідний тиск для подачі води до будь-якої точки її використання. Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від проєктованих пожежних гідрантів.

У проєктованій будівлі холодна вода використовується для господарсько-питних та протипожежних потреб. Водопостачання об'єкта здійснюється за двома незалежними вводами. На вводі водопроводу передбачено встановлення водомірного вузла з водолічильником з імпульсним виходом.

Система водопостачання будівлі — тупикова з прокладкою магістральних трубопроводів під стелею підвалу. Магістральні трубопроводи кріпляться до

будівельних конструкцій на кронштейнах. Відомості про матеріали труб систем водопостачання та заходи щодо їх захисту

Магістральні трубопроводи та стояки господарсько-питного та гарячого водопроводу прокладаються з поліпропіленових армованих труб PN25, а протипожежний водопровід — зі сталевих водогазопровідних оцинкованих. На вході в будівлю передбачається влаштування вузла обліку холодної води з лічильником. Перед лічильником встановлюється сітчастий фільтр для захисту системи від твердих частинок, що знаходяться у воді.

Гаряче водопостачання приміщень музейного центру проектується від вузла управління гарячим водопостачанням, розташованого в приміщенні теплового пункту. Система гарячого водопостачання прийнята з нижньою розводкою, прокладкою розподільних трубопроводів по технічному підпіллю.

1.7.3 Система водовідведення

Відомості про існуючі та спроектовані джерела каналізації та водовідведення.

У будівлі проектується система побутової каналізації з випуском у зовнішню мережу. Каналізаційні трубопроводи прокладаються відкрито під стелею підвалу, над підлогою, а також приховано в будівельних конструкціях і в підлозі.

У побутову каналізацію надходять стоки від санвузлів, приміщень прибирального інвентарю та інших санітарних приладів, розташованих в інших приміщеннях. Прокладка відвідних трубопроводів від приладів, встановлених у санвузлах та інших підсобних приміщеннях, передбачена над підлогою з облаштуванням облицювання та гідроізоляції. Мережі побутової каналізації проектуються з необхідною кількістю ревізій та прочисток.

Внутрішня водовідвідна мережа будівлі складається з санітарно-технічних приладів (умивальників та унітазів), відвідних трубопроводів, що приєднуються до гідрозатворів (сифонів) стояків, витяжної частини, випусків, пристроїв для очищення. Стояки каналізації розміщуються поблизу приймачів стічних вод у санітарно-технічних кабінах по одному на кабінку. Стояк каналізації в підвальному

приміщенні переходить у випуск, що служить для відведення стоків у внутрішньоквартальну мережу каналізації.

Обґрунтування прийнятих систем збору та відведення стічних вод, обсягу стічних вод. Збір та відведення стічних вод від санітарно-технічних приладів передбачено за допомогою самопливних трубопроводів.

Для забезпечення самопливного відведення стоків системи каналізації прокладаються з ухилом у бік випуску. Діаметр трубопроводів прийнятий відповідно до обсягу стічних вод, з урахуванням наповнення та ухилу.

Опис та обґрунтування схеми прокладення каналізаційних трубопроводів, відомості про матеріал трубопроводів та колодязів, способи захисту.

Зовнішні мережі до колодязя проектується з поліпропіленових труб. Колодязі виконані із збірних залізобетонних конструкцій. Для внутрішніх самопливних систем побутової каналізації передбачені труби з ПВХ. Стояки магістралі системи водовідведення проектується з чавунних каналізаційних труб ДУ 150, що відводять трубопроводи від санітарних приладів.

Рішення щодо зливової каналізації

У будівлі проектується система зливової каналізації з випуском у загальну систему каналізації. У злизову каналізацію надходять стоки від водоприймальних воронок, розташованих на покрівлі.

1.7.4 Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря, теплові мережі

Відомості про джерела теплопостачання, параметри теплоносіїв систем опалення та вентиляції/

В якості теплоносія прийнята гаряча вода з параметрами від 130 до 70°C від центральних теплових мереж.

Підключення внутрішніх систем теплоспоживання будівлі виконано через індивідуальний тепловий пункт, розташований у технічному підвалі.

В ІТП здійснюються такі заходи:

- підготовка теплоносія для опалення;

- підготовка гарячої води для потреб гарячого водопостачання;
- заповнення та підживлення системи опалення;
- контроль параметрів теплоносія;
- облік теплової енергії та витрати теплоносія.

Система гарячого водопостачання підключена до ІТП за відкритою схемою.

У будівлі для систем опалення та вентиляції передбачено зниження температури теплоносія до $95 - 70^{\circ}\text{C}$ шляхом підмішування зворотної мережевої води до подаючої.

Для забезпечення технологічного процесу температура теплоносія в теплових мережах приймається постійною протягом усього року. Регулювання температури теплоносія залежно від температури зовнішнього повітря здійснюється в ІТП будівлі пристроями регулювання температури повітря всередині приміщень за кількістю мережевої води, що протікає через приймачі тепла. Проектом передбачається опалення приміщень з підтриманням температури: у приміщеннях центру $+18^{\circ}\text{C}$; у технічному підвалі $+9^{\circ}\text{C}$.

Обґрунтування прийнятих систем та принципових рішень щодо опалення, вентиляції та кондиціонування повітря приміщень. У будівлі музейного центру запроектована припливно-витяжна вентиляція з механічним створенням тяги.

У проекті прийняті вентиляційні системи Daikin DX. Вони мають теплообмінник прямого випаровування та зволожувач. Таке обладнання створює та підтримує в приміщенні оптимальний мікроклімат. Обладнання має денний та нічний режим роботи. Останній дозволяє економити електроенергію. За допомогою теплообмінника в Daikin DX здійснюється підготовка припливного повітря. Режим перемикавання на обігрів або охолодження дозволяє регулювати температуру повітряних мас центральної системи вентиляції. Вентиляційні установки Daikin DX мають низький рівень шуму.

Прийняті в проекті вентиляційні системи забезпечують кратність і величину вентиляційного повітрообміну, а також метеорологічні

умови в приміщеннях відповідно до вимог нормативних документів.

Кратність повітрообміну:

- в експозиційних залах 6 разів на годину;
- у сховищах 2 рази на годину;
- у конференц-залі 4 рази на годину;
- у лабораторіях та майстернях 10 разів на годину.

У науковому архіві та сховищах експонатів у вентиляційних коробах передбачені калорифери повітряного опалення та мультизональні кондиціонери VRV. Розподіл повітря здійснюється регульованими дифузорними решітками (дефлекторами). Таким чином, у будівлі створено оптимальні умови для кращого зберігання експонатів і документів та запобігання їх швидкому запиленню.

Для забезпечення довговічності експонатів експозиційні та виставкові зали, а також приміщення для зберігання експонатів обладнані установками кондиціонування повітря, що забезпечують оптимальний температурно-вологісний режим від 18 до 22 °C та відносну вологість від 50 до $\pm 5\%$. Для забезпечення збереження особливо цінних експонатів їх слід розміщувати у спеціальних герметичних вітринах із заповненням інертним газом. Будівля також обладнана централізованою системою пилівідведення.

Для забезпечення відповідних кліматичних характеристик необхідним вимогам, у будівлі застосовується спеціалізована вентиляція з використанням високотехнологічних кондиціонерів, зволожувачів та осушувачів повітря.

Оптимальна вентиляція наукового архіву та приміщень музейного центру забезпечується прецизійними кондиціонерами. Дані системи вентиляції, опалення та кондиціонування гарантують довготривале безперебійне підтримання оптимальних параметрів повітря 24 години на добу. Ці пристрої, крім підтримання температури, регулюють такі параметри, як чистота, рухливість та зволоження повітря в приміщенні.

Для приведення параметрів вологості до норми застосовуються зволожувачі та осушувач повітря. Пристрій осушувача повітря включає теплообмінник, компресорний блок та відвід конденсату. При проходженні вологого повітря через холодний теплообмінник конденсується волога. Для відновлення температурних показників повітря на виході прогрівається за допомогою калориферів.

Також у будівлі встановлено таке кліматичне обладнання:

- вимірювачі вологості;
- термогігрометри, що застосовуються для точного вимірювання вологості та температури;
- термогігрометри, що використовуються для вимірювання значень температури у поєднанні з параметрами вологості;
- термогігрографи, що застосовуються для постійної реєстрації фізичних величин;
- кліматичні касети, що використовуються всередині експозиційних вітрин для підтримання оптимальної сухості повітря;
- безконтактні термометри для вимірювання температури без механічного впливу;
- температурно-вологісні датчики.

У проекті передбачені настінні спліт-системи для кондиціонування адміністративно-побутових та навчальних приміщень. Внутрішні настінні блоки встановлені під стелею приміщення та приєднані до зовнішнього блоку, який розташований на зовнішній стіні будівлі. Для зручності експлуатації спліт-системи Daikin оснащені спеціальним пультом управління для швидкого та простого забезпечення найкращих параметрів мікроклімату. Система кондиціонування працює на охолодження в літній та нагрівання в перехідні періоди року.

Для підтримки мікроклімату в приміщеннях та з метою збереження експонатів у всій будівлі передбачена система обігріву «теплий плінтус». Ця система являє собою нагрівальний прилад, що розміщується по периметру приміщення замість традиційного плінтуса. Завдяки тому, що система «теплий плінтус» нагріває стіни, це перешкоджає утворенню цвілі та грибка на стінах, картинах та інших експонатах. Джерелом тепла в системі служить нагріта вода, що подається в опалювальну систему через колектор. Конструктивно опалення приміщень здійснюється монтажем по периметру приміщення металевих плінтусів двох основних типів. Вони мають біметалеву конструкцію — зовнішня панель

виготовлена з алюмінієвого профілю невеликої товщини, труби для циркуляції води виконані з міді. Товщина теплих плінтусів — 3,5 см ; висота — 14 см.

Вентиляційне обладнання розташоване у спеціально відведеному для нього приміщенні в технічному підвалі (вентиляційній камері). Прокладка повітропроводів — прихована, за декоративними підвісними стелями або у вертикальних шахтах.

Вузол управління розташовується в тепловому пункті та оснащується необхідними контрольно-вимірювальними приладами, фільтрами, запірною арматурою. В узлі управління встановлені прилади обліку тепла та погодні регулятори, які забезпечують підтримку температури в приміщеннях та температури зворотної мережевої води відповідно до температурного графіка.

Автоматизація роботи припливно-витяжної вентиляції передбачає:

- регулювання температури припливного повітря;
- керування двигунами припливного та витяжного вентиляторів;
- контроль перепаду тиску на повітряних фільтрах;
- автоматичне підтримання температури зворотного теплоносія за рахунок установки циркуляційних насосів;
- автоматичну діагностику несправностей насосів, регуляторів, датчиків;
- захист водонагрівача від замерзання.

Система вентиляції блокується з системою пожежної сигналізації, що забезпечує автоматичне відключення всіх систем загальнообмінної вентиляції на випадок пожежі.

1.7.5 Мережі зв'язку

Опис системи внутрішнього зв'язку, годинникової сигналізації, радіофікації, телебачення

Мережі радіофікації виконуються на основі системи гучного зв'язку та відповідно до технічних умов. У будівлі передбачена система гучного зв'язку для трансляції інформаційних повідомлень.

Мережі телефонізації передбачаються від міської телефонної мережі та виконуються відповідно до технічних умов.

У даному проекті передбачається вуличне відеоспостереження на базі персонального комп'ютера з установкою в нього плат відеозапису та необхідного програмного забезпечення. Персональний комп'ютер розміщується в приміщенні поста охорони. Система відеоспостереження працює в цілодобовому режимі.

1.8 Характеристика земельної ділянки, наданої для розміщення об'єкта капітального будівництва

Майданчик під будівництво музейного розташований в м. Чернігів,

Природно-кліматична характеристика району будівництва:

- I кліматичний район;
- розрахункова температура зовнішнього повітря— 23°C ;
- сніговий район — II (1,2 кПа);
- вітровий район - IV (0,48 кПа);
- переважний напрямок вітру південно-східний;
- сейсмічність району 6 балів.

Клімат у районі будівництва різко континентальний, з тривалою холодною зимою та коротким теплим літом.

Площа ділянки 11122 м². Рельєф ділянки відносно рівний.

1.9 Техніко-економічні показники земельної ділянки

Техніко-економічні показники земельної ділянки для будівництва музейного центру наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Техніко-економічні показники земельної ділянки

Найменування	Площа, м ²	%
Загальна площа ділянки в межах огорожі	11122	100
Площа забудови	3165	28,5
Площа твердих покриттів (дороги, автостоянки)	2372	21,3
Площа тротуарів, доріжок та відмосток	1221	10,9
Площа озеленення	4371	39,3

Згідно з технічним звітом щодо інженерно-геологічних вишукувань, підземні води встановлені на глибині—5,6 м. Проектом передбачено закладання фундаментів на абсолютній відмітці—2,55 м.

При проведенні вертикального планування проектні відмітки призначені виходячи з умов максимального збереження природного рельєфу та ґрунтового покриву, відведення поверхневих вод, що виключає можливість ерозії ґрунту, мінімального обсягу земляних робіт з урахуванням використання ґрунтів на майданчику будівництва.

Для забезпечення нормальної експлуатації існуючої будівлі передбачені водозахисні заходи, що виключають замочування ґрунтів фундаменту.

1.10 Опис організації рельєфу вертикальним плануванням

Висотне розташування будівлі прийнято з урахуванням максимального використання існуючого рельєфу, у взаємозв'язку з існуючими капітальними покриттями проїздів, вулиць, з урахуванням прокладання підземних комунікацій. Усі проєктовані відмітки узгоджені з навколишньою забудовою.

Майданчик має спокійний рельєф поверхні. При вирішенні плану організації рельєфу забезпечено відповідно до норм поздовжні та поперечні ухили, необхідні для розміщення забудови та руху транспорту. Поздовжній ухил майданчиків, стоянок автомобілів та примикань до них спрямований у протилежну сторону від дороги, майданчики та примикання до неї мають тверде вдосконалене покриття.

Поперечний ухил автостоянок і проїздів прийнятий 20% . Поперечний ухил тротуарів прийнятий 15% . Мінімальний поздовжній ухил твердого покриття прийнятий 5% .

Для збору та відведення поверхневих вод з планованої території прийнята відкрита система водовідведення, що здійснюється за допомогою спланованого рельєфу з ухилом у бік проїздів на існуючий рельєф. Для пропускання поверхневих вод через внутрішньомайданчикові проїзди передбачені водовідвідні бетонні лотки з решіткою.

На проектованій ділянці передбачається заміна ґрунту родючим ґрунтом на ділянках озеленення території.

1.11 Опис рішень щодо благоустрою території

Планувальні рішення щодо благоустрою території прийняті відповідно до вимог чинних нормативних документів, з дотриманням необхідних протипожежних та санітарних норм проектування.

Проектом передбачено:

- облаштування під'їздів, тротуарів та майданчиків з твердим покриттям;
- облаштування майданчиків для стоянки автомобілів;
- розміщення малих архітектурних форм (лавки, урни для сміття);
- озеленення території, вільної від забудови, доріг та проїздів.

Проїзди, майданчики, майданчики для стоянки автомобілів спроектовані з асфальтобетонним покриттям та обрамлені бордюрним каменем. Тротуар вимощений бруківкою.

Для зручності пересування по території маломобільних груп населення передбачено облаштування пандусів.

Перед головним входом у будівлю розбито квітники, розставлено лавки для відпочинку. Газони оновлюються та засаджуються багаторічними травами та чагарниками, існуючі дерева зберігаються.

Для збору побутового сміття встановлюються металеві контейнери. Освітлення території забезпечується шляхом встановлення вздовж території світильників зовнішнього освітлення.

1.12 Обґрунтування схем транспортних комунікацій, що забезпечують зовнішній та внутрішній під'їзд до об'єкта капітального будівництва

Для транспортного обслуговування проектованої будівлі на території будівництва передбачені автомобільні проїзди та під'їзди з технічними параметрами.

Ширина проїжджої частини внутрішньомайданчикових автопроїздів становить 6 м. При сполученні дороги зі з'їздом у місці примикання радіус кривих прийнятий 5,0 м. На території передбачено паркувальні місця для автотранспорту відвідувачів загальною місткістю 37 місць, у тому числі 4 місця для автомобілів інвалідів, а також для співробітників загальною місткістю 8 місць. Місця паркування позначені дорожніми знаками та розміткою. Ширина зони для паркування автомобіля інваліда становить 3,6 м.

Рух транспортних засобів на майданчику організовано за кільцевою схемою, з облаштуванням необхідних під'їздів з майданчиками для розвороту до будівлі. Автопроїзди на майданчику влаштовуються з асфальтобетонним покриттям і обрамляються бортовим каменем. Шляхи руху автомобільного транспорту та пішоходів ізольовані один від одного. Газони та тротуари, що влаштовуються поруч із проїздом, розділені бетонним бордюрним каменем.

Рішення щодо організації проїздів виконані з дотриманням вимог нормативних документів і забезпечують комфортний та безпечний рух обслуговувального транспорту.

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Відомості про міцнісні та деформаційні характеристики ґрунту в фундаменті об'єкта капітального будівництва

Музейний центр являє собою двоповерхову, опалювальну будівлю зі складною геометричною формою в плані.

Довжина будівлі 108,00 м (в осях 1-16), ширина 33 м (в осях А-І), 24 м (в осях Б-І), 15 м (в осях Б-Д), 21 м (в осях Б-Ж).

Несучі конструкції:

- монолітні залізобетонні колони перерізом 400×400 ;
- перекриття монолітні залізобетонні перерізом 200 мм;
- зовнішні стіни з цегли марки КР-р $250 \times 120 \times 65/1$ Н Ф/100/2,0/50, на розчині М50 товщиною 380 мм, внутрішні – товщиною 250 мм.

Стіни технічного підвалу - монолітні товщиною 400 мм.

Внутрішні перегородки виконані з повнотілої керамічної цегли марки КР-р-по $250 \times 120 \times 65/1$ Н Ф/100/2,0/50 на розчині М50 товщиною 120 мм.

Фундаменти під колони - монолітні стовпчасті з глибиною закладення 2,55 м. Розміри стакана фундаменту 900×900 мм. Підшва фундаменту прямокутна розмірами 1500×2100 мм. Для опори зовнішніх стін передбачені фундаментні балки. Їх розміри прийняті залежно від кроку колон і ширини зовнішніх стін. Фундаментні балки спираються на бетонні стовпчики, ширина яких не менше ширини балки.

Монолітні ділянки фундаментів виконані з бетону класу В20 і армовані сітками діаметром 12 мм арматури класу А-400. По периметру будівлі передбачено влаштування відмостки з асфальту на щебеневій основі шириною 1 м з ухилом 3% від будівлі. Покрівля - плоска з ухилом в 1,5%. Несучою частиною плоскої покрівлі є монолітна залізобетонна плита перекриття. Ухил створюється за допомогою засипки керамзитом. Відведення дощових і талих вод з покрівлі

передбачено за допомогою внутрішнього організованого водостоку, через водоприймальні воронки $d = 100$ мм.

Вікна в будівлі передбачені з двокамерного склопакета з тепловідбиваючим покриттям (4 М1-8-4М1-8-К4) в одинарній кольоровій ПВХ рамі та кольорового скла з поворотно-відкидним відкриванням. Вітражне скління.

Двері:

- зовнішні та внутрішні ПВХ;
- внутрішні та зовнішні протипожежні;
- внутрішні дерев'яні.
- внутрішні сходи — монолітні залізобетонні з бетону класу В15.

Перемички - залізобетонні брусківі.

2.2 Опис та обґрунтування технічних рішень, що забезпечують необхідну міцність, стійкість, просторову незмінність будівлі

Просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою несучих конструкцій — колон і перекриттів. Конструктивна схема будівлі — з повним каркасом. Прийняті технічні рішення в даному проекті забезпечують необхідну міцність, стійкість, просторову незмінність об'єкта будівництва в цілому, а також його окремих конструктивних елементів, деталей, у процесі виготовлення, перевезення, будівництва та експлуатації проектного об'єкта.

2.3 Обґрунтування номенклатури, компонування та площ приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення

Вибір номенклатури та компонування приміщень обґрунтовується функціональним призначенням будівлі. Площі приміщень прийняті відповідно до відомих норм технологічного проектування та санітарно-гігієнічних норм.

На першому поверсі будівлі розташовані такі групи приміщень: вхідна, виставково-експозиційна, адміністративний та господарсько-обслуговуючий блоки фондосховища, конференц-зал.

Приміщення фондосховища розміщені за принципом зонування та згруповані в єдиний господарсько-обслуговуючий блок, ізольований від інших блоків будівлі. На другому поверсі будівлі розташовані культурно-просвітницька та адміністративно-обслуговувальна групи, буфет, технічне приміщення з виходом на дах. Поверхи з'єднуються між собою двома ліфтами — пасажирським та ліфтом для пожежних підрозділів, а також двома сходовими клітками типу Л1.

Товщина теплоізоляційних матеріалів прийнята відповідно до теплотехнічних розрахунків.

2.4 Опис конструктивних і технічних рішень підземної частини об'єкта капітального будівництва

2.4.1 Відомості про міцнісні та деформаційні характеристики ґрунту в фундаменті об'єкта капітального будівництва

У даному розділі розроблено фундамент під будівлю музейного центру.

Район будівництва — м. Чернігів.

Нормативне значення ваги снігового покриву на 1 м^2 горизонтальної проекції S_0 , кПа, визначається за формулою

$$S_0 = 0.7 \cdot c_E \cdot c_t \cdot S_g \cdot \mu, \quad (2.1)$$

де c_E - коефіцієнт, що враховує знесення снігу з покриттів будівель під тиском вітру;

c_t - термічний коефіцієнт, що враховує танення снігу при виділенні тепла будівлею;

S_g - розрахункове значення ваги снігового покриву на 1 м^2 горизонтальної поверхні землі, кПа;

μ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву землі до снігового навантаження на покриття.

Приймаємо: $c_e = 1$; $c_t = 1$; $S_g = 1,2$ кПа; $\mu = 1$. Підставляємо дані у формулу (2.1), отримуємо $S_0 = 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1 = 0,84$ кПа.

Нормативне значення вітрового тиску для м. Чернігів (IV район за вітровим тиском) - $w_0 = 0,48$ кПа.

Оцінку інженерно-геологічних умов починаємо з побудови геолого-літологічної колонки (рисунк 2.1) та визначення відсутніх фізико-механічних характеристик ґрунту.

Щільність скелета ґрунту ρ_d , т/м³, визначається за формулою

$$\rho_d = \frac{\rho}{(1+w)}, \quad (2.2)$$

де ρ — щільність ґрунту, т/м³;

w - вологість ґрунту, д.о.

Коефіцієнт водонасичення S_r , д.о., визначається за формулою

$$S_r = \frac{w \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}, \quad (2.3)$$

де ρ_w - щільність води, т/м³;

ρ_s - щільність частинок ґрунту, т/м³;

e - коефіцієнт пористості ґрунту.

Для піщаних ґрунтів, розташованих нижче рівня ґрунтових вод, при визначенні питомої ваги враховуємо зважування частинок ґрунту у воді.

Питома вага ґрунту нижче рівня підземних вод γ_{sb} , кН/м³, визначається за формулою

$$\gamma_{sb} = \frac{g \cdot (\rho_s - 1)}{(1+e)}, \quad (2.4)$$

де g - прискорення вільного падіння, м/с²;

ρ_s, ρ_w - те саме, що й у формулі (2.3);

e - те саме, що й у формулі (2.3).

Показник плинності J_L , д.о., визначається за формулою

$$J_L = \frac{(w - w_p)}{(w_L - w_p)}, \quad (2.5)$$

де w — те саме, що й у формулі (2.2);

w_L, w_p - вологості відповідно на межі плинності на межі пластичності.

Величина сезонного промерзання ґрунту d_f , м, для м. Чернігів визначається за формулою

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} \quad (2.6)$$

де d_{fn} — нормативна глибина промерзання дрібних пісків. Для дрібних пісків нормативну глибину промерзання збільшують на 25%.

k_n — коефіцієнт впливу теплового режиму споруди.

Приймаємо: $d_{fn} = 2,3$ м; $k_n = 0,5$.

Підставляємо дані у формулу (2.6), отримуємо $d_f = 2,3 \cdot 0,5 \cdot 1,25 = 1,44$ м.

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту $d_f = 1,44$ м.

Відстань від горизонту підземних вод до розрахункової глибини промерзання ґрунту перевищує 2 м, отже, ґрунт не пучинистий. В якості основи обираємо фундаменти неглибокого закладення.

Основою під фундамент обираємо дрібні піски, оскільки сірий супісок має погані властивості осідання.

Глибину закладення фундаменту вибираємо кратною 150 мм і рівною 2,55 м. Відмітку верху стовпчастого фундаменту приймаємо рівною - 0,150 м. Відмітку підшви фундаменту приймаємо рівною - 2,55 м.

2.4.2 Збір навантажень

Розрахунок проводимо для колон, розташованих в осях В-9.

Підбір навантажень наведено в таблицях 2.1-2.4.

Таблиця 2.1 - Сума навантажень на 1 м^2 даху

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м^2	γ_f	Розрахункове навантаження, кН/м^2
1	2	3	4
Постійне:			
Покрівельна гідроізоляційна ПВХ-мембрана	0,058	1,3	0,076
Бітумний праймер ($\rho = 880 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 1 \text{ мм}$);	0,009	1,3	0,010
Вирівнювальна цементно-піщана стяжка, армована сіткою ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 40 \text{ мм}$);	0,720	1,3	0,936
Ухилоутворюючий шар з керамзиту ($\rho = 600 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 120 \text{ мм}$);	0,900	1,3	1,170
Пароізоляційна плівка ($\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 1 \text{ мм}$);	0,014	1,3	0,018
Монолітна залізобетонна плита покриття ($\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 200 \text{ мм}$).	5,000	1,1	5,500
Разом постійна:	6,989		7 710
Тимчасове:			
Снігове	0,84	1,4	1,176
Разом тимчасове:	0,84		1,176
Разом:	7,829		8,886

Таблиця 2.2 - Збір навантажень на 1 м^2 перекриття підлоги другого поверху

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/м^2	γ_f	Розрахункове навантаження, кН/м^2
1	2	3	4
Постійне:			
Керамогранітні плитки	0,180	1,3	0,234
Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного розчину М150	0,270	1,3	0,351

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 15 \text{ мм}$);	0,720	1,3	0,936
Вирівнювальна цементно-піщана стяжка М200			
Водонепроникний папір (1 шар) Звукоізоляція ROCKWOOL	У розрахунках не бере участі		
Цегляні перегородки ($\delta = 0,12 \text{ м}$; $h = 3,3 \text{ м}$; $l = 9 \text{ м}$; $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$)	64,15 кН	1,3	83,40 кН
Монолітна залізобетонна плита покриття ($\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 200 \text{ мм}$).	5,000	1,1	5,500
Разом постійне:	6,688		7 044
Тимчасове:			
Корисне	2,000	1,2	2 400
Разом тимчасове:	2,000		2 400
Разом:	8 688		9 444

Таблиця 2.3 - Збір навантажень на 1 м^2 перекриття підлоги першого поверху

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/ м^2	γ_f	Розрахункове навантаження, кН/ м^2
1	2	3	4
Постійне:			
Керамогранітні плитки ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 10 \text{ мм}$);	0,180	1,3	0,234
Вирівнювальна цементно-піщана стяжка М200, Гідроізоляція — гідроізол (2 шари)	У розрахунках не бере участі	1,3	0,468
Вирівнювальна цементно-піщана стяжка М200 ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 40 \text{ мм}$);	0,720	1,3	0,936
Теплоізоляція — гідрофобізовані плити $\rho = 125 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 50 \text{ мм}$;	0,063	1,2	0,075
Цегляні перегородки ($\delta = 0,12 \text{ м}$; $h = 3,9 \text{ м}$; $l = 6 \text{ м}$; $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$)	50,54 кН	1,3	65,71 кН
Монолітна залізобетонна плита покриття ($\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 200 \text{ мм}$).	5,000	1,1	5,500
Разом постійне:	7,093		7 564
Тимчасова:			
Корисна	2,000	1,2	2 400
Разом тимчасове:	2 000		2 400
Разом:	9 093		9 964

Таблиця 2.4 - Навантаження від власної ваги колони

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН	γ_f	Розрахункове навантаження, кН
1	2	3	4
Постійне: Власна вага колони 400×400 ($h = 8,45$ м; $\rho = 2500$ к/м ³)	33,84	1,1	37,22
Разом постійне:	33,84		37,22

Збираємо навантаження з вантажної площі колони. Вантажна площа колони A_{2p} , м², визначається за формулою

$$A_{2p} = a \cdot b \quad (2.7)$$

де a, b — довжина та ширина вантажної площі відповідно, м.

Приймаємо: $a = 6$ м; $b = 4,5$ м.

Підставляємо дані у формулу (2.7), отримуємо

$$A_{2p} = 6 \cdot 4,5 = 27 \text{ м}^2.$$

Повне навантаження на фундамент визначаємо, підсумовуючи всі навантаження.

Повне навантаження на фундамент під колону становить:

$$N_{max} = (8,89 + 9,44 + 9,96) \cdot 27 + 37,22 + 83,40 + 65,71 = 1107,5 \text{ кН}.$$

Розрахунок проводиться за другим граничним станом. Таким чином, розрахункове навантаження на фундамент визначається за формулою

$$N_{OII} = N_{max} / 1,15, \quad (2.8)$$

де N_{max} — повне навантаження.

Приймаємо $N_{max} = 1107,5 \text{ кН}$.

Підставляємо дані у формулу (4.8), отримуємо

$$N_{OII} = 1107,5 / 1,15 = 963,04 \text{ кН}.$$

Визначення розмірів підшви фундаменту.

Площа основи визначається за формулою

$$A = N_{0II} / (R_o - \gamma_{mt} \cdot d) \quad (2.9)$$

Де N_{0II} - сума нормативних вертикальних навантажень, що діють на обрізі фундаменту, кН;

R_o - розрахунковий опір ґрунту, кПа;

γ_{mt} - середнє значення питомої ваги ґрунту та бетону;

d - глибина закладення фундаменту.

Приймаємо: $N_{0II} = 963,04 \text{ кН}$; $R_o = 300 \text{ кПа}$; $\gamma_{mt} = 20 \text{ кН/м}^3$; $d = 2,55 \text{ м}$.

Підставляємо дані у формулу (2.9), отримуємо

$$A = 963,04 / (300 - 20 \cdot 2,55) = 3,82 \text{ м}^2.$$

Розміри підосви визначають, вважаючи, що фундамент має прямокутну форму. Ця форма є кращою, на відміну від квадратної, при дії на фундамент моментів і горизонтальних сил, при цьому фундамент орієнтується довгою стороною в площині дії найбільшого моменту. Співвідношення сторін прямокутного фундаменту $\eta = l/b$ рекомендується обмежувати значенням

$$\eta \leq 1,2 - 1,5.$$

Розміри сторін підосви фундаменту l і b , м, визначаються за співвідношеннями

$$b = \sqrt{A} / \eta \quad (2.10)$$

$$l = \eta \cdot b \quad (2.11)$$

де b - ширина підосви фундаменту, м;

l - довжина основи фундаменту, м;

η - коефіцієнт співвідношення сторін;

A - те саме, що й у формулі (2.9).

Приймаємо: $\eta = 1,4$; $A = 3,82 \text{ м}^2$.

Підставляємо дані у формулу (2.10), отримуємо

$$b = \sqrt{3,82/1,4} = 1,65 \text{ м}$$

Підставляємо дані у формулу (2.11), отримуємо

$$l = 1,65 \cdot 1,4 = 2,31 \text{ м.}$$

Отримані дані округлюємо до значень, кратних модулю 300 мм:

$$b = 1,8 \text{ м; } l = 2,4 \text{ м.}$$

Визначаємо в першому наближенні розрахунковий опір ґрунту R , кПа, за формулою

$$R = ((\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2})/K) \cdot [M_\gamma \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_g \cdot d \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}] \quad (2.12)$$

де γ_{c1} і γ_{c2} — коефіцієнти умов роботи;

K - коефіцієнт, рівний 1,1, оскільки C і ϕ визначені за таблицею;

M_γ, M_g і M_c - коефіцієнти, що залежать від ϕ ;

γ_{II} - розрахункове значення питомої ваги ґрунту нижче підшви фундаменту;

γ'_{II} - те саме для ґрунту вище підшви фундаменту;

C_{II} - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту під підшвою фундаменту, кПа;

d - глибина закладення фундаменту будівлі.

Приймаємо: $\gamma_{c1} = 1,3$; $\gamma_{c2} = 1$; $K = 1,1$; $M_\gamma = 1,34$; $M_g = 6,34$; $M_c = 8,55$
; $C_{II} = 2$; $d = 2,55 \text{ м}$; $b = 1,8 \text{ м}$; $\gamma_{II} = 18$; $\gamma'_{II} = 18$.

Підставляємо дані у формулу (2.12), отримуємо

$$R = ((1,3 \cdot 1)/1,1) \cdot [1,34 \cdot 1,8 \cdot 18 + 6,34 \cdot 2,55 \cdot 18 + 8,55 \cdot 2] = 395 \text{ кПа.}$$

Отримане значення розрахункового опору R порівнюємо з табличним значенням R_0 : $((395 - 300)/420,86) \cdot 100 = 24\%$.

Оскільки розбіжність більша за 20% , визначимо площу підшви фундаменту в другому наближенні за формулою (2.9)

$$A = 963,04 / (395 - 20 \cdot 2,55) = 2,78 \text{ м}^2.$$

Розміри сторін його підшви визначаємо за співвідношеннями:

$$b = \sqrt{2,78/1,4} = 1,41 \text{ м}$$

$$l = 1,41 \cdot 1,4 = 1,97 \text{ м}$$

Отримані дані округлюємо до значень, кратних модулю 300 мм:

$$b = 1,5 \text{ м}; l = 2,1 \text{ м}.$$

Підставляємо дані у формулу (2.9), отримуємо

$$R = ((1,3 \cdot 1)/1,1) \cdot [1,34 \cdot 1,5 \cdot 18 + 6,34 \cdot 2,4 \cdot 18 + 8,55 \cdot 2] = 387 \text{ кПа}.$$

Отримане значення розрахункового опору R порівнюємо з попереднім $R = 395 \text{ кПа}$. Розбіжність не перевищує 20%. Залишаємо прийняті розміри ($b = 1,5 \text{ м}; l = 2,1 \text{ м}$).

Основним розрахунком фундаментів є розрахунок за деформаціями, при цьому розрахункова схема для визначення осідання приймається у вигляді лінійно-деформаційного півпростору, тому тиск на фундамент не повинен перевищувати розрахункового опору $R = 355 \text{ кПа}$.

Перевіряємо умову:

$$P_{сер} \leq R \quad (2.13)$$

Середній тиск під подошвою фундаменту $P_{сер}$, кПа, визначається за формулою

$$P_{сер} = N'_{II} / A, \quad (2.14)$$

де N'_{II} - найбільше вертикальне навантаження, кН;

A - площа подошви фундаменту, м^2 .

Приймаємо $A = 3,15 \text{ м}^2$.

Найбільше вертикальне навантаження N'_{II} , кН, визначається за формулою

$$N'_{II} = N_{ОП} + G_{фп}, \quad (2.15)$$

де $N_{ОП}$ - те саме, що й у формулі (2.8);

G_{fII} - вага фундаменту.

Приймаємо $N_{OII} = 963,04 \text{ кН}$.

Вага фундаменту G_{fII} , кН , визначається за формулою

$$G_{fII} = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{mt}, \quad (2.16)$$

де b - те саме, що й у формулі (2.10), м;

l - те саме, що й у формулі (2.11), м;

d - те саме, що й у формулі (2.12), м;

γ_{mt} - те саме, що й у формулі (2.9).

Приймаємо: $b = 1,5 \text{ м}$; $l = 2,1 \text{ м}$; $d = 2,55 \text{ м}$; $\gamma_{mt} = 20$.

Підставляємо дані у формулу (2.16), отримуємо

$$G_{fII} = 1,5 \cdot 2,1 \cdot 2,55 \cdot 20 = 151,20 \text{ кН}.$$

Підставляємо дані у формулу (2.15), отримуємо $N_{II}' = 963,04 + 151,20 = 1114,24 \text{ кН}$.

Підставляємо дані у формулу (2.14), отримуємо $P_{сер} = 1114,24 / 3,15 = 354 \text{ кПа}$.

Перевіряємо умову за формулою (2.13) $354 \leq 387 \text{ кПа}$.

Умова виконується. Остаточно приймаємо розміри підшви фундаменту: $b = 1,5 \text{ м}$; $l = 2,1 \text{ м}$.

Розрахунок основи за деформаціями полягає у перевірці умови

$$S < Su, \quad (2.17)$$

де S - очікувана деформація фундаменту (середнє осідання), що визначається розрахунком при проектуванні фундаменту S_u - гранична сукупна деформація основи та споруди, що призначається при проектуванні будівлі ($S_u = 15 \text{ см}$).

Основу поділяємо на горизонтальні шари товщиною не більше $0,4 \cdot b = 0,4 \cdot 1,5 = 0,6 \text{ м}$; до глибини $4 \cdot b = 4 \cdot 1,5 = 6,0 \text{ м}$.

Напруження від власної ваги ґрунту σ_{zg} , кПа, визначається за формулою

$$\sigma_{zg} = \Sigma \gamma_i \cdot h_i \quad (2.18)$$

де γ_i — питома вага i -го шару ґрунту;

h_i - товщина i -го шару ґрунту.

Тиск на рівні підшви фундаменту σ_{zgi} , кПа, визначається за формулою

$$\sigma_{zgi} = \sigma_{zgo} + \Sigma \gamma_i \cdot h_i \quad (2.19)$$

де σ_{zgo} - те саме, що й у формулі (2.18);

γ_i - те саме, що й у формулі (2.18);

h_i - те саме, що й у формулі (2.18).

Додатковий тиск під підшвою фундаменту P_0 , кПа, визначається за формулою

$$P_0 = P_{II} - \sigma_{zqo}, \quad (2.20)$$

де P_{II} — те саме, що й у формулі (2.14);

σ_{zqo} - те саме, що й у формулі (2.18).

Приймаємо: $P_{II} = 302,77$ кПа; $\sigma_{zqo} = 43,2$ кПа.

Підставляємо дані у формулу (2.20), отримуємо

$$P_0 = 354 - 43,2 = 310,8 \text{ кПа.}$$

За даними значення $2z/b$ встановлюємо значення коефіцієнта розсіювання напружень α , для проміжних значень $2z/b$ значення α визначаємо інтерполяцією.

За даними σ_{zg} та σ_{zp} будуємо епюри напружень у ґрунті від власної ваги (ліворуч від осі z) та напружень від додаткового тиску (праворуч від осі z).

Напруження від додаткового тиску σ_{zp} , кПа, визначається за формулою

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_o \quad (2.21)$$

де P_o - те саме, що й у формулі (2.20);

α - коефіцієнт розсіювання напружень.

Визначаємо нижню межу стискуваного шару за співвідношенням

$$0,2 \cdot \sigma_{zg} = \sigma_{zp} \quad (2.22)$$

де σ_{zg} - те саме, що й у формулі (2.18);

σ_{zp} - те саме, що й у формулі (2.21).

Обчислюємо середнє осідання основи S_i , м, за формулою

$$S_i = \beta \cdot \sum \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_i} \quad (2.23)$$

де σ_{zpi} - середнє значення додаткового вертикального напруження в i -му шарі ґрунту;

h_i - те саме, що й у формулі (2.18);

E_i - модуль деформації i -го шару ґрунту;

β - безрозмірний коефіцієнт 0,8 .

Підсумовуємо показники осідання шарів у межах стискуваної товщі й отримуємо осідання основи S . Оскільки знайдене значення $S_u = 1,44$ см не перевищує граничного значення осідання $S_u = 15$ см , то розрахунок основи вважається закінченим.

Розрахунок наведено в таблиці 2.8.

2.4.3 Проектування стовпчастого фундаменту

Стовпчастий фундамент конструюємо під монолітну залізобетонну колону.

Відмітка верхнього обрізу фундаменту приймаєть—0,150 м. Розміри верхньої частини фундаменту приймаються на 100 мм більшими за розміри перерізу колони ($b_p = 500$ мм; $l_p = 500$ мм). Поздовжня вісь колони збігається з геометричним центром підосви фундаменту.

Розміри фундаменту повинні бути модульними, у плані та по висоті кратними 300 мм.

Висота фундаменту $h = 2,55 - 0,15 = 2,4$ м.

Визначаємо кількість і розмір сходинок:

- у напрямку сторони l сумарний виліт сходинок визначатиметься за формулою $\frac{l-l_{cf}}{2}$,

де l - довжина підосви фундаменту, м;

l_{cf} - довжина поперечного перерізу підколонника, м;

Приймаємо: $l = 2,1$ м; $l_{cf} = 0,5$ м .

Підставляємо дані у формулу (2.24), отримуємо

$$\frac{2,1-0,5}{2} = 0,8\text{м.}$$

Приймаємо дві сходинок з вильотом 400 мм і висотою 300 мм.

- у напрямку сторони b сумарний виліт сходинок визначатиметься за формулою $\frac{b-b_{cf}}{2}$,

де b - ширина основи фундаменту, м;

b_{cf} - ширина поперечного перерізу підколонника, м.

Приймаємо: $b = 1,5$ м; $b_{cf} = 0,5$ м .

Підставляємо дані у формулу (2.25), отримуємо

$$\frac{1,5-0,5}{2} = 0,5\text{ м.}$$

Приймаємо одну сходинок з вильотом 500 мм і висотою 300 мм.

Стовпчастий фундамент представлений на рисунку 2.1.

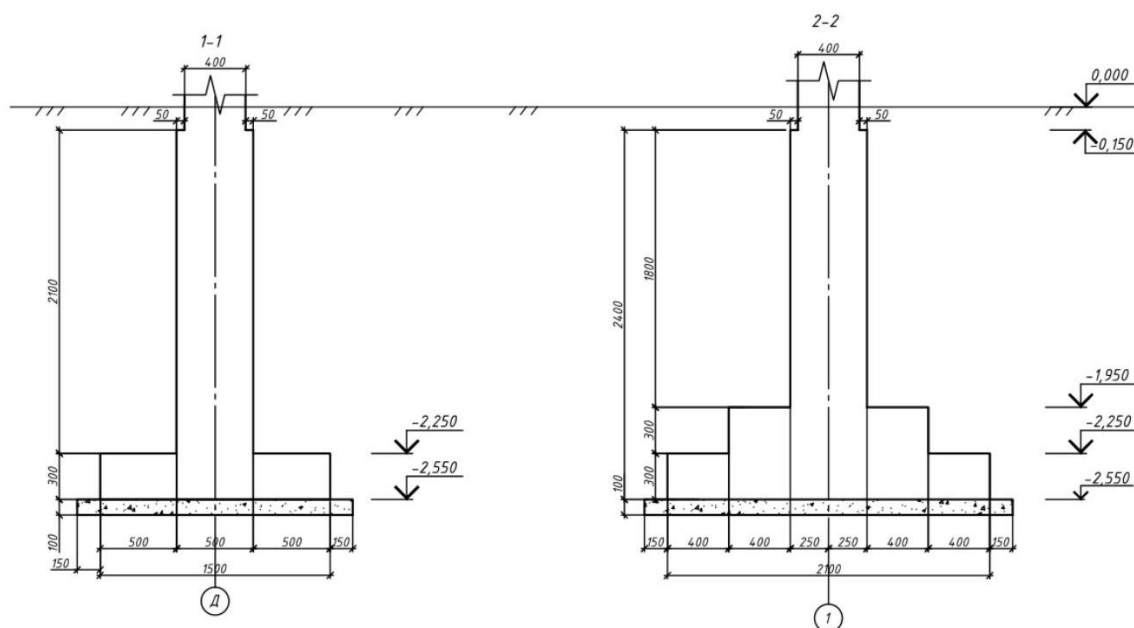


Рисунок 2.2 - Стовпчастий фундамент під монолітну колону

Підошва фундаменту армується однією сіткою з робочою арматурою класу А400 у двох напрямках. Крок робочої арматури 200 мм.

Розрахунок площі перерізу арматури проводимо наступним чином:
Поздовжнє зусилля $N, \text{кН}$, визначається за формулою

$$N = N_{\max} + N_{\text{ст}}, \quad (2.27)$$

де $N_{\max}$ — те саме, що й у формулі (2.8);

$N_{\text{ст}}$ - навантаження від стіни, кН.

Приймаємо: $N_{\max} = 1107,5 \text{ кН}$; $N_{\text{ст}} = 150 \text{ кН}$.

Підставляємо дані у формулу (2.27), отримуємо

$$1107,5 + 150 = 1257,5 \text{ кН}.$$

Момент, що виникає в перерізі фундаменту, $M_{xi}, \text{кН} \cdot \text{м}$, визначається за формулою

$$M_{xi} = \frac{N \cdot c_{xi}^2}{2 \cdot l}, \quad (2.28)$$

де N - те саме, що й у формулі (2.27);

c_{xi} - виліт сходинок, м;

l - те саме, що й у формулі (2.24).

Коефіцієнт α_m , визначається за формулою

$$\alpha_m = \frac{M_{xi}}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}, \quad (2.29)$$

де M_{xi} - те саме, що й у формулі (2.29);

b_i - ширина стиснутої зони перерізу, м;

h_{0i} - робоча висота кожного перерізу, м, визначається як відстань від верху перерізу до центру робочої арматури;

R_b - розрахунковий опір бетону стисненню (для бетону класу $B15 = 8500 \text{ кПа}$).

Площа робочої арматури, A_{si} , м^2 , визначається за формулою

$$A_{si} = \frac{M_{ix}}{\varepsilon \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \quad (2.30)$$

де M_{xi} - те саме, що й у формулі (2.29);

ε - коефіцієнт, що визначається залежно від величини α_m ;

R_s - розрахунковий опір арматури, кПа, що дорівнює 365000 кПа.

Схема розрахунку арматури плитної частини фундаменту наведена на рисунку 2.2. Розрахунки зведені в таблицю 2.9.

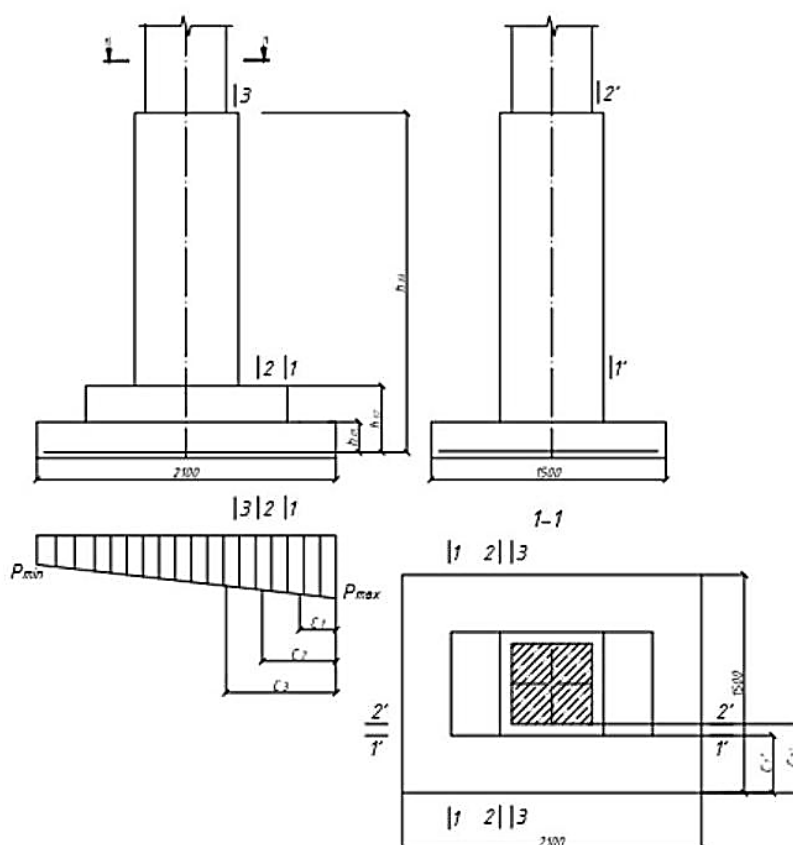


Рисунок 2.3 - Схема розрахунку арматури плитної частини фундаменту

Таблиця 2.9 - Розрахунок армування

Перетин	Виліт сходинок c_{xi} , м	Робоча висота перерізу h_{oi} , м	Ширина стиснутої зони перерізу b_i , м	α_m	ε	Момент M_{xi} , кНм	Площа арматури A_{si} , cm^2
1	2	3	4	5	6	7	8
1-1	0,4	0,25	1,5	0,028	0,986	26,95	6,9
2-2	0,8	0,55	0,5	0,046	0,976	107,79	10,5
3-3	0,85	2,35	0,5	0,005	0,995	216,32	9,4
1'- 1'	0,5	0,25	2,1	0,024	0,988	26,95	6,9
2'- 2'	0,55	2,35	0,5	0,002	0,995	90,57	10,1

Плиту фундаменту армуємо сіткою С-1 зі стрижнів класу А400 з кроком арматури в обох напрямках 200 мм.

За найбільшим значенням A_s як уздовж сторони фундаменту l , так і уздовж сторони b , підбираємо необхідну кількість стрижнів і діаметр арматури.

Кількість стрижнів n , шт, по стороні b , визначається за формулою

$$n = b/0,2, \quad (2.31)$$

де b - те саме, що й у формулі (2.25).

Приймаємо $b = 1.5$ м.

Підставляємо дані у формулу (2.31), отримуємо $n = 1,5/0,2 = 7,5$ шт.

Приймаємо 8 шт.

Необхідна площа стрижня A_{SK} , см^2 , визначається за формулою

$$A_{SK} = A_S/n \quad (2.32)$$

де A_S - те саме, що й у формулі (2.30);

n - те саме, що й у формулі (2.31).

Приймаємо: $A_S = 10,5 \text{ см}^2$; $n = 8$ шт.

Підставляємо дані у формулу (2.32), отримуємо $A_{SK} = 10,5/8 = 1,312 \text{ см}^2$.

Приймаємо: $\emptyset 14$ мм А400, $1,539 \text{ см}^2$; 8 стрижнів $\emptyset 14$ мм А400, $A_S = 12,3 \text{ см}^2$.

Аналогічний розрахунок проводимо по стороні l : $n = 2,1/0,2 = 10,5$ шт.

Приймаємо 11 шт.; $A_{SK} = 10,1/11 = 0,918 \text{ см}^2$.

Приймаємо:

$\emptyset 12$ мм А400, $1,313 \text{ см}^2$; 11 стрижнів $\emptyset 12$ мм А400, $A_S = 14,4 \text{ см}^2$.

Фундамент армуємо просторовим каркасом із стрижнів класу А400 $\emptyset 10$ мм і хомутів класу А240 $\emptyset 6$ мм з кроком 200 мм.

2.5 Проектування монолітної залізобетонної плити покриття

Виконуємо розрахунок монолітної ділянки в осях І-Е, 8-9 на відмітці +3,945.

Товщина плити покриття 0,2 м. В якості матеріалу плити приймаємо бетон класу В20.

Розрахунок виконуємо в програмному комплексі SCAD.

Схема розрахункової монолітної ділянки представлена на рисунку 2.4.

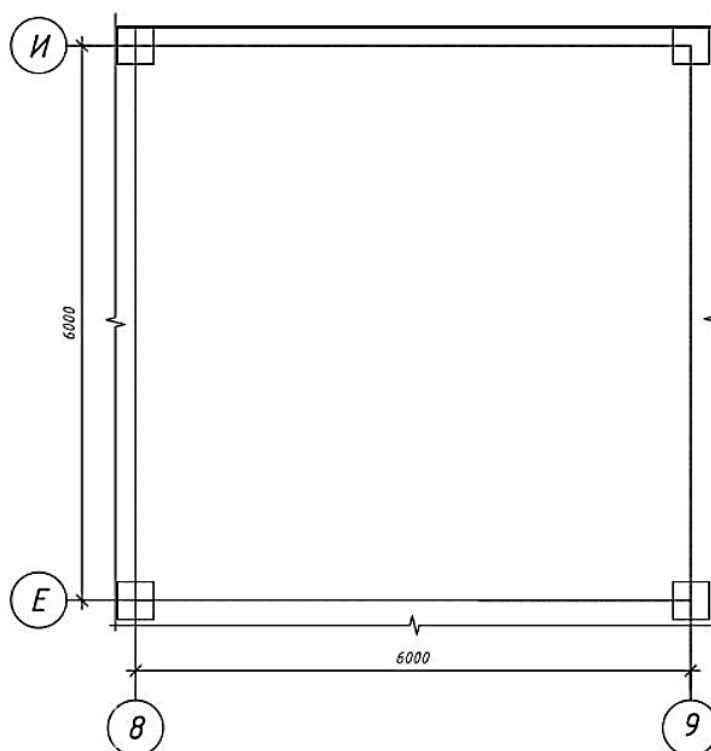


Рисунок 2.4 - Схема розрахункової монолітної ділянки

2.5.1 Збір навантажень

Збір навантажень на плиту покриття виконуємо відповідно до вимог ДБН «Навантаження та впливи».

На покриття діють такі види навантажень:

- постійне (власна вага плити);
- тимчасова тривала (вага покрівлі);
- снігова тривала;
- снігове короткочасне;
- вітрове.

Власна вага плити врахована програмою з урахуванням фізичних характеристик бетону класу В20.

Таблиця 2.10 - Збір навантажень на 1 м² плити покриття від ваги покрівлі

Вид навантаження	Нормативне навантаження, кН/ м ²	γ _f	Розрахункове навантаження, кН/ м ²
1	2	3	4
Покрівельна гідроізоляційна ПВХ-мембрана (ρ = 1400 кг/м ³ ; δ = 4,2 мм);	0,058	1,3	0,076
Бітумний праймер (ρ = 880 кг/м ³ ; δ = 1 мм);	0,009	1,3	0,010
Вирівнювальна цементно-піщана стяжка, армована сіткою (ρ = 1800 кг/м ³ ; δ = 40мм);	0,720	1,3	0,936
Ухилоутворюючий шар з керамзиту (ρ = 600 кг/м ³ ; δ = 120мм);	0,900	1,3	1,170
Пароізоляційна плівка (ρ = 1400 кг/м ³ ; δ = 1мм).	0,014	1,3	0,018
Разом	1,701		2,210

Снігове навантаження становить 1,8 кН/м² (див. таблицю 2.2).

Розрахункове значення середньої складової вітрового навантаження W , кН/м², на висоті z над поверхнею землі визначається за формулою

$$V = W_o \cdot k \quad (2.33)$$

де W_o - нормативне значення вітрового навантаження;

k - коефіцієнт, що враховує зміну вітрового тиску по висоті z [11].

Приймаємо: $W_o = 0,48$ кН/м² ; $k = 0,5$.

Підставляємо дані у формулу (2.33), отримуємо

$$W = 0,48 \cdot 0,5 = 0,24 \text{ кН/м}^2.$$

2.5.2 Розрахунок армування монолітного залізобетонного покриття

Розрахунок армування виконуємо в програмному комплексі ЛІРА. Ізополя армування плити покриття представлені на рисунках 2.5-2.8.

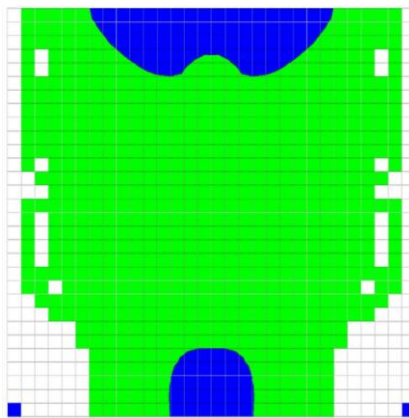


Рисунок 2.5 - Нижня арматура по осі X

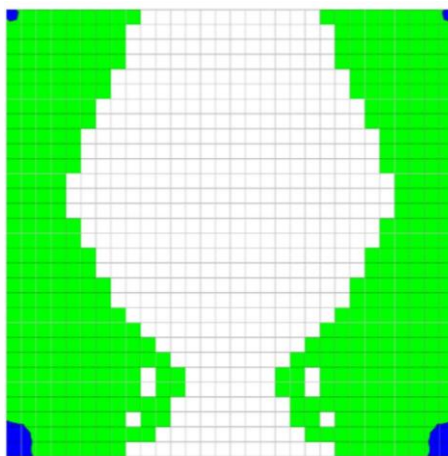


Рисунок 2.6 - Верхня арматура по осі

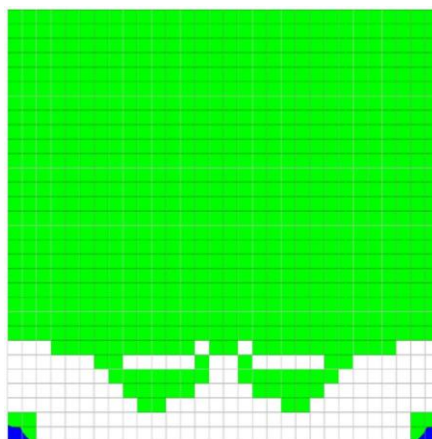


Рисунок 2.7 - Нижня арматура по осі Y

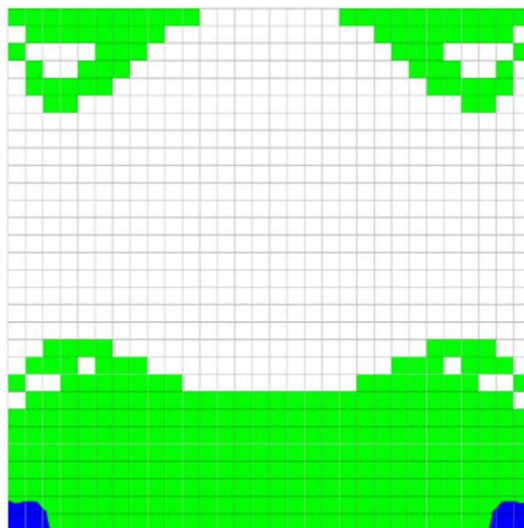


Рисунок 2.8 - Верхня арматура по осі Y

Виконаємо перевірку покриття на деформації. Максимальні прогини визначені за допомогою програмного комплексу представлені на рисунку 2.9.

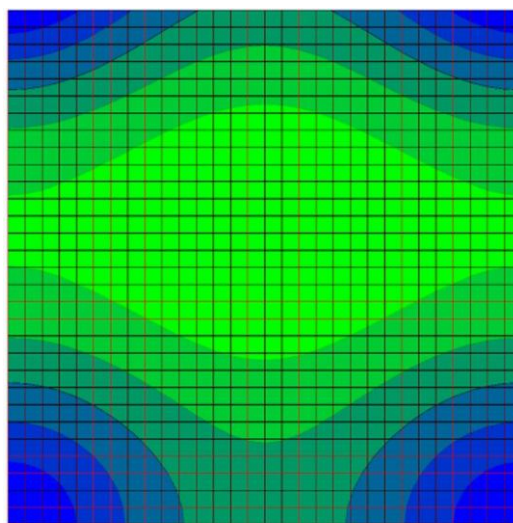


Рисунок 2.9 - Вертикальні деформації плити

Максимальний вертикальний прогин плити $f = 5,9$ мм.

Оскільки проліт плити покриття 6,0 м, то граничний прогин $f_u = 6000/200 = 30,0$ мм [11].

Таким чином $f = 5,9$ мм $< 30,0$ мм. Отже, жорсткість плити покриття забезпечена.

Для нижнього армування у напрямку осі X приймаємо арматуру $\varnothing 12$ мм А400 з кроком 200 мм, у напрямку осі Y — $\varnothing 18$ мм А400 з кроком 200 мм. У зонах додаткового армування у напрямку осі X беремо арматуру $\varnothing 16$ мм А400 з кроком 200 мм, у напрямку осі Y — $\varnothing 25$ мм А400 з кроком 200 мм.

Для нижнього армування у напрямку осі X обираємо арматуру $\varnothing 22$ мм А400 з кроком 200 мм, у напрямку осі Y — $\varnothing 25$ мм А400 з кроком 200 мм. У зонах додаткового армування у напрямку осі X приймаємо арматуру $\varnothing 32$ мм А400 з кроком 200 мм, у напрямку осі Y — $\varnothing 36$ мм А400 з кроком 200 мм.

РОЗДІЛ 3

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Загальні положення

Охорону праці для працівників організацій слід розробляти на основі міжгалузевих і галузевих типових інструкцій з охорони праці з урахуванням вимог безпеки, викладених в експлуатаційній і ремонтній документації організацій - виробників устаткування, а також у проєктах виконання робіт на найхарактерніші умови виконання робіт.

Відповідальні за стан техніки безпеки майстри і виконроби в межах доручених їм ділянок роботи. Керівництво охороною праці, її забезпечення і відповідальність за її стан покладають на головних інженерів і начальників будівництв, а також на спеціально призначених працівників служби техніки безпеки.

Інженерно-технічним працівникам доручено не тільки забезпечувати безпечну організацію виробництва, навчання і постачання робітників спецодягом і засобами індивідуального захисту, а й здійснювати контроль за застосуванням і правильним використанням спецодягу та захисних пристосувань, за дотриманням правил техніки безпеки.

Громадський контроль за охороною праці на будівництвах здійснюють професійні спілки через комісії профспілкових організацій і громадських інспекторів.

3.2 Заходи з охорони праці

Під час виконання робіт на влаштування залізобетонних конструкцій необхідно дотримуватися вимог[32-33].

На межі території будівельного майданчика, щоб уникнути доступу сторонніх осіб, має бути виконана огорожа.

Особи, відповідальні за утримання будівельних машин у працездатному стані, зобов'язані забезпечувати технічне обслуговування і ремонт згідно з вимогами експлуатаційних документів заводу-виробника.

До машиністів вантажопідіймальних машин повинні пред'являтися додаткові вимоги з безпеки та охорони праці. До роботи з експлуатації автобетононасоса допускаються особи не молодше 21 року, які пройшли спеціальний медичний огляд. Машиніст автобетононасоса зобов'язаний мати водійське посвідчення з правом керування транспортними засобами категорії "С" і машиніста бетононасосних установок не нижче 4 розряду, повинен вивчити конструкцію автобетононасоса та пройти інструктаж з безпеки та охорони праці. Організації та фізичні особи, які застосовують машини, транспортні засоби, виробниче обладнання та інші механізми, повинні забезпечувати їх працездатний стан.

Перелік несправностей, за яких забороняється експлуатація засобів механізації, визначається згідно з документацією заводу-виготовлювача цих засобів.

У кабіні машиніста автобетононасоса повинен бути встановлений надійний радіо- і телефонний зв'язок з місцем бетонування.

Під час бетонування необхідно контролювати виносні опори автобетононасоса і за необхідності їх вирівнювати.

Забороняється ліквідація пробок шляхом збільшення тиску в системі понад максимальний.

З'єднувати сталеві труби бетоновода з гумовотканинними шлангами необхідно за допомогою інвентарних хомутів на болтах. Застосовувати в цих цілях дрiт забороняється.

Забороняється перегинати шланги з бетонною сумішшю, що рухається.

Над бетоноводами, укладеними в місцях постійного руху людей або транспортних засобів, встановлюються спеціальні містки і переходи.

Щоб уникнути перекидання автобетононасоса забороняється подовжувати кінцевий шланг стріли.

Забороняється проводити роботи під стрілою автобетононасоса, а також піднімати стрілою будь-які вантажі.

Під час роботи в нічний час має бути забезпечено достатнє освітлення стоянки автобетононасоса і місця укладання бетонної суміші відповідно освітленості будівельних майдачиків.

Технічне обслуговування і ремонт автобетононасоса, монтаж, демонтаж бетонопроводу проводяться тільки після зупинки двигуна і скидання тиску в системі до атмосферного.

Роз'єднання бетоноводів виконується робітниками в захисних окулярах.

Під час переміщення автобетононасоса своїм ходом мають дотримуватися вимоги правил дорожнього руху.

Під час переміщення автобетононасос має перебувати в транспортному положенні.

Пересування автобетононасоса з повністю або частково висунутою стрілою забороняється.

Під час ущільнення бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за струмоведучі шланги не допускається, а під час перерв у роботі та при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно відключати.

Зварювальні роботи повинні виконуватися відповідно до вимог [32-33]. Пересувні джерела зварювального струму на час їх пересування необхідно відключати від мережі.

Не допускається проводити ремонт зварювальних установок під напругою.

Довжина первинного ланцюга між пунктом живлення і пересувною зварювальною установкою не повинна перевищувати 10 м. Ізоляція проводів має бути захищена від механічних ушкоджень (ці вимоги не стосуються живлення установки по тролейній системі).

При виконанні електрозварювальних робіт на відкритому повітрі над установками і зварювальними постами повинні бути споруджені навіси з вогнетривких матеріалів. За відсутності навісів електрозварювальні роботи під час дощу або снігопаду повинні бути припинені.

До роботи з електрозварювання допускаються особи, які пройшли відповідне навчання, інструктаж і перевірку знань вимог безпеки з оформленням у спеціальному журналі та мають кваліфікаційне посвідчення.

Під час влаштування на роботу електрозварювальники повинні пройти попередній медичний огляд, а при подальшій роботі в установленому порядку проходити періодичні медичні огляди.

Електрозварникам необхідно мати кваліфікаційну групу з електробезпеки не нижче II.

Електрозварювальники повинні забезпечуватися засобами індивідуального захисту відповідно до типових галузевих норм видачі спецодягу, спецвзуття та запобіжними пристосуваннями.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з урахуванням умов їхнього підйому, складування і транспортування до місця монтажу. Під час обробки стрижнів арматури, що виступають за габарити верстата, необхідно огорожувати робоче місце, а у 2-х сторонніх верстатів, окрім цього, розділяти верстак посередині металевою сіткою заввишки не менше 1 м. Під час різання стрижнів арматури верстатами на відрізки завдовжки менше ніж 0,3 м застосовувати пристосування, що запобігають їхньому розльоту.

Необхідно закривати щитами торцеві частини стрижнів арматури в місцях загальних проходів, що мають ширину менше 1 м.

Щоб уникнути перевантаження риштувань, не допускається зберігання на них запасів арматури.

Забороняється перебувати на каркасі до його остаточного встановлення і розкріплення та залишати без закріплення встановлену арматуру.

При виконанні робіт на висоті робочий майданчик повинен бути огорожений інвентарною огорожею заввишки не менше 1,2 м з відбійною дошкою по низу огорожі заввишки 10 см.

Для проходу людей при бетонуванні конструкції по арматурних каркасах повинні бути укладені дерев'яні настили.

Забороняється працювати з непереверених риштувань, риштувань, а також настилів, покладених на випадкові нестійкі опори.

Пожежну безпеку на будівельному майданчику слід забезпечувати відповідно до вимог[2].

Усі, хто працює, мають бути проінструктовані з правил пожежної безпеки. У кожній зміні має бути призначений відповідальний за протипожежну безпеку.

Будівельний майданчик має бути забезпечений протипожежним обладнанням та інвентарем згідно з [14]. Характер протипожежного обладнання встановлюють за погодженням із місцевими органами державного пожежного нагляду залежно від ступеня пожежної небезпеки об'єкта та його державного значення.

Для дотримання екологічних норм на будівельному майданчику розміщують ємність для зливу забрудненої води після промивання бетононасоса та установку для миття коліс зі зворотним циклом водопостачання. Забороняється спалювання будівельного сміття на майданчику. Будівельне сміття має бути вивезено, для чого використовуються контейнери.

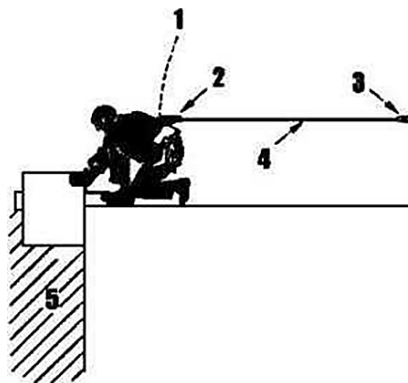
3.3 Системи забезпечення безпеки робіт та їх види

Системи забезпечення безпеки робіт на висоті поділяються на такі види:

Утримувальна система (рис.3.1).

Позначення на схемі: утримувальна прив'язь (1 - пояс запобіжний безлямковий), що охоплює тулуб людини та складається з окремих деталей, які у поєднанні зі стропами фіксують працівника на певній висоті під час роботи; пристрій для з'єднання компонентів, що відчиняється та дає змогу працівникові приєднувати строп для того, щоб з'єднати себе прямо або побічно з опорою, далі - сполучний елемент (2 - карабін); анкерна точка кріплення (3), до якої може бути прикріплений засіб індивідуального захисту після монтажу анкера (2 - карабіни); анкерна точка кріплення (2 - анкерні елементи); анкерний елемент (2 - карабіни); анкерна точка кріплення (3), до якої може бути прикріплений засіб індивідуального

захисту після монтажу анкера (3 - анкерна точка кріплення). Компоненти та елементи утримувальних систем повинні витримувати статичне навантаження не менше 15 кН, а стропи, виконані із синтетичних матеріалів, не менше 22 кН.

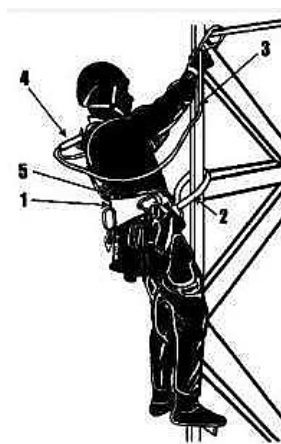


1 - утримувальна прив'язь (пояс запобіжний безлямковий); 2 - пристрій для з'єднання компонентів, що відкривається (працівник - строп-опора) прямо або опосередковано через карабін; 3 – анкерна точка кріплення; 4 - строп регульованої довжини, що перебуває в натягнутому стані, для утримання працівника; 5 - перепад висот понад 1,8 м.

Рисунок 3.1 - Утримувальна система

Система позиціонування.

Система, що дає змогу працівникові працювати з підтримкою, за якої падінню запобігають. Позначення на рисунку 3.1: поясний ремінь (1) для підтримки тіла, що охоплює тіло за талію; строп регульованої довжини, що знаходиться в натягнутому стані (2), для робочого позиціонування, що використовується для з'єднання поясного ремня з анкерною точкою або конструкцією, охоплюючи її, як засіб опори; строп з амортизатором (3); страхова прив'язь (4). Поясний ремінь системи позиціонування може входити як компонент до складу страхувальної системи. Працівник під час використання системи позиціонування має бути завжди приєднаний до страхувальної системи. Під'єднання повинно проводитися без будь-якої слабину в анкерних канатах або сполучних стробах.



1 - поясний ремінь охоплює тіло за талію; 2 - строп регульованої довжини в натягнутому стані зафіксований з анкерною точкою або конструкцією; 3 - строп з амортизатором; 4 - страхова прив'язь.

Рисунок 3.2 - Система позиціонування

Страхувальна система.

Система, що складається зі страхувальної прив'язі та підсистеми, що приєднується для страховки.

Позначення на рисунку 3.2: структурний анкер (1) на кожному кінці анкерної лінії; анкерна лінія з гнучкого каната або троса між структурними анкерами (2); строп (3); амортизатор (4); страхувально-амортизуюча прив'язь (5 - пояс запобіжний лямковий) як компонент страхувальної системи для обхвату тіла людини з метою запобігання падінню з висоти, що може містити з'єднувальні стропи, пряжки та елементи, закріплені відповідним чином, для підтримки всього тіла людини та для утримання тіла під час падіння і після нього.

Під'єднання сполучно-амортизуючої підсистеми до працівника здійснюється за елемент прив'язі, що має маркування А.

Приєднання до точки, розташованої на спині та позначеної на схемі літерою А, є найкращим, оскільки унеможливорює випадкове її від'єднання (відстібання) самим працівником і не створює перешкод під час виконання робіт.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розроблено проєктні рішення музейного центру, призначеного для експонування, зберігання, реставрації та наукового опрацювання музейних предметів. Прийняті рішення спрямовані на створення сучасної громадської будівлі культурно-просвітницького призначення, у якій поєднано зручність для відвідувачів, належні умови для роботи персоналу, збереження експонатів, доступність і надійність будівельних конструкцій.

У розділі планування земельної ділянки охарактеризовано майданчик будівництва в м. Чернігів, його природно-кліматичні умови, рельєф і основні техніко-економічні показники. Територія має відносно рівний рельєф, що дало змогу прийняти планувальні рішення з мінімальним обсягом земляних робіт і збереженням природного характеру ділянки. Загальна площа ділянки становить 11122 м², площа забудови — 3165 м², площа озеленення — 4371 м², що забезпечує достатній рівень благоустрою території.

У роботі передбачено комплексний благоустрій території музейного центру. Запроєктовано проїзди, тротуари, майданчики з твердим покриттям, автостоянки для відвідувачів і працівників, місця для автомобілів маломобільних груп населення, зовнішнє освітлення, лавки, урни, газони, квітники та озеленення вільних від забудови ділянок. Рух транспорту організовано за кільцевою схемою, а пішохідні шляхи відокремлено від автомобільних проїздів.

Архітектурно-планувальне рішення музейного центру відповідає складній функціональній структурі громадської будівлі. Будівля запроєктована двоповерховою, складної геометричної форми в плані, з технічним підвалом. На першому поверсі розташовано вхідну групу, виставково-експозиційні приміщення, фондосховище, адміністративні та господарсько-обслуговувальні приміщення. На другому поверсі передбачено культурно-просвітницькі, адміністративно-обслуговувальні приміщення, буфет і технічні зони.

Внутрішнє оздоблення приміщень прийнято відповідно до їх функціонального призначення. Для експозиційних і виставкових залів передбачено

світлі оздоблювальні матеріали, які не відволікають увагу від експонатів. У конференц-залі застосовано акустичні стелі та стінові панелі, у фондосховищах і технічних приміщеннях — прості та практичні види оздоблення. Прийняті матеріали відповідають санітарно-гігієнічним, експлуатаційним і протипожежним вимогам. У роботі враховано вимоги до природного освітлення приміщень із постійним перебуванням людей, а також заходи захисту від шуму, вібрації та інших впливів.

Інженерне забезпечення музейного центру опрацьовано комплексно. У роботі розглянуто системи електропостачання, робочого й аварійного освітлення, водопостачання, побутової та зливової каналізації, опалення, вентиляції, кондиціонування, теплових мереж, зв'язку та відеоспостереження. Особливу увагу приділено підтриманню необхідного температурно-вологісного режиму в експозиційних залах, фондосховищах і науковому архіві, що є принципово важливим для збереження музейних предметів.

Конструктивна схема будівлі прийнята з урахуванням необхідності забезпечення міцності, стійкості та просторової незмінності музейного центру. Просторова робота будівлі забезпечується спільною роботою монолітних залізобетонних колон, перекриттів, стін технічного підвалу та інших несучих елементів. Прийнята конструктивна система відповідає поверховості, функціональному призначенню та складній геометрії будівлі.

У розрахунково-конструктивному розділі виконано аналіз міцнісних і деформаційних характеристик ґрунтів, збір навантажень і проєктування стовпчастого фундаменту. Прийняте фундаментне рішення забезпечує передачу навантажень від несучих конструкцій на ґрунтову основу та відповідає інженерно-геологічним умовам майданчика. Окремо запроєктовано монолітну залізобетонну плиту покриття.

У розділі безпеки життєдіяльності та охорони праці розглянуто загальні положення безпеки, заходи з охорони праці та системи забезпечення безпечного виконання робіт.

Отже, у кваліфікаційній роботі послідовно вирішено поставлені завдання: охарактеризовано земельну ділянку та умови будівництва, розроблено рішення вертикального планування, благоустрою й транспортного обслуговування, обґрунтовано архітектурно-планувальну структуру музейного центру, опрацьовано інженерне забезпечення, прийнято конструктивну схему будівлі, запроєктовано стовпчастий фундамент і монолітну залізобетонну плиту покриття, а також розглянуто заходи з охорони праці. Прийняті рішення є взаємопов'язаними, технічно обґрунтованими та відповідають функціональному призначенню музейного центру.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ясній В.П., Конончук О.П., Мещерякова О.М., Коваль І.В., Сорочак А.П. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за спеціальністю 192 “Будівництво та цивільна інженерія”. Вид. ТНТУ, Тернопіль, 2025. – 59 с.
2. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінрегіонбуд України, 2006 (зі змінами №1, чинними з 01.06.2020). – 68 с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010 (чинний з 01.11.2011)
4. ДБН В.1.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування.
5. ДБН В.1.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції.
6. ДСТУ Б В.1.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Конструкції сталезалізобетонні. Загальні технічні умови. – К.: Мінрегіон України, 2010. – 83 с.
7. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 96 с
8. Биків, Н. З. (2020). Застосування сплавів з пам’яттю форми для підвищення стійкості конструкцій при динамічних навантаженнях. Збірник тез доповідей IX Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 1, 26-26.
9. Гудь, М. І., & Гиря, П. В. Властивості полімербетонів. Збірник тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 28-28.
10. ДСТУ Б В.1.6-9:2008 Конструкції будинків і споруд. Профілі сталеві холодногнуті. Технічні умови. – К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 32 с.
11. Конончук, О. П., Дідик, Н. Б., Кейса, М. В., & Копач, О. О. (2.4). Дослідження впливу різних видів навантаження на роботу каркасу будівлі методом скінченних елементів. Збірник тез доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 1, 16-17.

12. Конончук, О. П., Лещук, М. Р., Винницький, М. В., Лещишена, О. В., Барш, С. В., & Антоняк, Я. В. (2.5). Вивчення напружено-деформованого стану залізобетонних елементів таврового профілю. Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 20-20.

13. Конончук, О. П., Хома, І. Б., & Чайковський, А. С. (2.6). Дослідження деформацій і зусиль в елементах каркасу будівлі від різного роду зовнішніх навантажень. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 9-10.

14. Закон України "Про пожежну безпеку". – Київ: Верховна Рада України, 1992.

15. ДБН А.2.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення.

16. ДБН В.1.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.

17. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 96 с.

18. ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. – К.: Мінрегіон, 2021.

19. ДСТУ Б В.1.2-29:2011 Будинки і споруди. Будівлі підприємств. Параметри.

20. ДСТУ Б В.1.7-233:2010 Будівельні матеріали. Склопакети клесні. Технічні умови. – К.: Мінрегіон України, 2010. – 38 с.

21. ДБН В.1.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. – К.: Мінрегіон України, 2021 (чинний з 01.09.2022). – 23 с.

22. ДСТУ Б EN ISO 10077-1:2016 Теплотехнічні характеристики вікон, дверей та віконниць. Розрахунок коефіцієнта теплопередачі. Частина 1. Загальна методика. – К.: Мінрегіон України, 2016. – 37 с.

23. ДСТУ Б EN 15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель з урахуванням

якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT). — К.: Мінрегіон України, 2011. — 72 с.

24. ДБН В.1.6-31:2016. Покриття підлог. — Київ: Мінрегіонбуд України, 2016.

25. ДБН В.1.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд / Мінрегіонбуд України. — Київ: ДП «ДНДІБК», 2018. — Чинний з 01.01.2019.

26. ДСТУ 9208:2022 Бетони важкі. Технічні умови.

27. ДСТУ Б В.1.6-65:2008. Конструкції будинків і споруд. Палі залізобетонні забивні. Конструкція і розміри. — Київ: Мінрегіонбуд України, 2008.

28. ДБН А.2.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. — Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. — 64 с.

29. Ясній, В. П., & Микитишин, Т. (2.7). Вплив форми та розміру зразків на міцність бетону за стиску. Вісник Тернопільського національного технічного університету, 111(2.8), 97-105.

30. Щепановський, В., Лебедєва-Скочеляс, Н., Янковий, С., & Ясній, В. П. (2.9). Моделювання поведінки залізобетонної балки підсиленої сплавом із пам'яттю форми. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 47-48.

31. ДСТУ Б В.1.8-10-98:1999. Стропи вантажні. Класифікація, параметри та розміри. Технічні вимоги. — Київ: Держбуд України, 1999.

32. ДБН А.2.2-2:2009. Охорона праці та промислова безпека в будівництві. — Київ: Мінрегіон України, 2009. — 38 с.

33. ДБН В.1.2-5:2007. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. — Київ: Мінрегіонбуд України, 2007. — 50 с.