

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА»

**Факультет суспільних та прикладних наук
Кафедра архітектури та будівництва**

На правах рукопису

Бойчук Олег Русланович

УДК 725.39

**РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА АНГАРУ
АВІАЦІЙНО-РЕМОНТНОГО ЗАВОДУ**

Спеціальність 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»

Кваліфікаційна робота на здобуття кваліфікації бакалавр

Науковий керівник:

к.т.н., проф. каф.

Касіянчук В.Д.

Івано-Франківськ – 2023

ЗВО «Університет Короля Данила»
Факультет суспільних і прикладних наук
Кафедра архітектури та будівництва
Освітній ступінь «бакалавр»
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри
архітектури та будівництва**

_____ **М.М. Ходан**
“ ___ ” _____ 202 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ) СТУДЕНТУ**

Бойчука Олега Руслановича

1. Тема проекту: **«РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА
АНГАРУ АВІАЦІЙНО-РЕМОНТНОГО
ЗАВОДУ»**_____

Керівник роботи: ______к.т.н., проф.каф. **Касіянчук**
В.Д._____

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “_11_”_11_
2022_ року № 155/1-НВ.

2. Термін подання студентом роботи: 01.06.2023 року

3. Вихідні дані до роботи: генплан, ситуаційна схема, мапи-схеми,
фото аналіз існуючої ситуації, наукова література за темою дослідження.

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

ВСТУП: актуальність, мета роботи, завдання, предмет і об'єкт дослідження, наукова новизна, практичне значення роботи.

Розділ I. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ:

адміністративно-географічне положення; розміри ділянки; рельєф, ґрунти, вітри; місцеві будівельні матеріали; зовнішні інженерні мережі; опис генплану; обґрунтування прийнятого об'ємно-планувального рішення; обґрунтування прийнятої конструктивної схеми будівлі; захист від шуму і вібрації; природне освітлення; вибір і розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій; короткий опис конструктивних схем будівлі; загальна характеристика; резюме проекту; вибір раціонального варіанту будівельних матеріалів; техніко-економічні показники.

Розділ II. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: розрахунок трьохшарнірної металеві арки кругового обрису; оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчику.

Розділ III. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА: технологія будівельного виробництва; організація будівництва.

Розділ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ: Охорона праці; організаційні та технічні заходи електробезпеки; захист від статичної електрики; запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): генеральний план; ситуаційна схема; візуалізація.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
ВСТУП	Шевчук М.О. к.х.н., доц		
Розділ I. Архітектурно-будівельні рішення	Савчук А.І. к. арх.		
Розділ II. Конструктивні рішення	Комаров С. М. викладач кафедри		
Розділ III. Технологія будівельного виробництва	Веркалець С.М. Старший викладач		
Розділ IV. Охорона праці та цивільний захист	Касіянчук В.Д. к.т.н., проф.		
Висновки. Нормоконтроль	Шевчук М.О. к.х.н., доц		

7. Дата видачі завдання: 14 листопада 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ	14.11.2022 р. – 18.11.2022 р.	
1.	Розділ I. Архітектурно-будівельні рішення	21.11.2022 р. – 9.12.2022 р.	
2.	Розділ II. Конструктивні рішення	12.12.2022 р. – 28.12.2022 р.	
3.	Розділ III. Технологія будівельного виробництва	29.12.2022 р. – 04.05.2023 р.	
4.	Розділ IV. Охорона праці. Висновки	05.05.2023 р. – 18.05.2023 р.	
5.	Оформлення роботи та підготовка до захисту	19.05.2023 р. – 31.05.2023 р.	

Студент _____ **Бойчук О.Р.**

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Касіянчук В.Д.**

(підпис)

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Основною метою бакалаврської роботи є з'ясування самої сутності проект ангару авіаційно-ремонтного заводу для гвинтокрилів приватного використання, їх призначення та вплив на розвиток в сучасній архітектурі світу та Україні.

В першому розділі розглянуто адміністративно-географічне положення.

В другому розділі розглянуто розрахунок тришарнірної металеві арки кругового обрису.

Третій розділ представляє технологію будівельного виробництва.

В четвертому розділі розглянуто охорону праці та цивільний захист населення.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПРОЕКТ, АДМІНІСТРАТИВНО-ГЕОГРАФІЧНЕ ПОЛОЖЕННЯ, АРКИ, ОБРИС, ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ I. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ	11
1.1. Адміністративно-географічне положення.	11
1.2. Розміри ділянки.	11
1.3. Рельєф, ґрунти, вітри.	11
1.4. Місцеві будівельні матеріали.	12
1.5. Зовнішні інженерні мережі.	12
1.5.1. Водопостачання.	12
1.5.2. Каналізація.	12
1.5.3. Енергопостачання.	12
1.5.4. Теплопостачання.	13
1.5.5. Система вентиляції.	13
1.5.6. Пожежогасіння.	14
1.6. Опис генплану.	14
1.7. Обґрунтування прийнятого об'ємно-планувального рішення.	15
1.8. Обґрунтування прийнятої конструктивної схеми будівлі.	16
1.9. Захист від шуму і вібрації.	17
1.10. Природне освітлення.	18
1.11. Вибір і розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій.	19
1.12. Короткий опис конструктивних схем будівлі.	21
1.13. Загальна характеристика.	22
1.14. Резюме проекту.	24
1.15. Вибір раціонального варіанту будівельних матеріалів.	25
1.16. Техніко-економічні показники.	26
РОЗДІЛ II. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	28
2.1. Розрахунок трьохшарнірної металевої арки кругового обрису.	28

2.1.1. Вибір марки сталі.	28
2.1.2. Визначення навантажень на арку.	28
2.1.3. Геометричні характеристики арки.	29
2.1.4. Розрахунок елементів елементів арки.	32
2.1.5. Розрахунок конькового шарніра.	39
2.2. Оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчику.	40
2.2.1. Вихідні дані до проектування фундаменту.	42
2.2.2. Визначення глибини закладання фундаменту.	42
2.2.3. Збір навантажень та визначення середнього тиску під подошву фундаменту.	44
2.2.4. Визначення осадки фундаменту.	45
2.2.5. Розрахунок арматури подошви фундаменту.	47
РОЗДІЛ III. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	51
3.1. Технологія будівельного виробництва.	51
3.1.1. Земляні роботи.	51
3.1.2. Розробка технологічної карти на монтаж панелей типу «Сендвіч».	56
3.2. Організація будівництва.	70
3.2.1. Проектування календарного плану зведення об'єкта.	70
РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ	78
4.1. Охорона праці.	78
4.2. Організаційні та технічні заходи електробезпеки.	82
4.3. Захист від статичної електрики.	83
4.4. Запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.	84
ВИСНОВКИ	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИЙ ДЖЕРЕЛ	88
ДОДАТКИ	91

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ДБН – Державні Будівельні Норми

ДСТУ – Державні стандарти України

ЖЗ – житлова забудова

З/Б – залізобетонні палі

ЗУ – Закон України

МГН – маломобільна група населення

НАПБ - Нормативний акт з пожежної безпеки

СНіП – санітарні норми і правила

ТЕО – техніко-економічне обґрунтування

ТЕП – техніко-економічні показники

ВСТУП

Актуальність теми дослідження.

Мабуть, немає жодної людини в світі, за винятком представників диких племен, що ізольовані від цивілізації, яка не знає що таке аеропорт.

Дійсно, повітряні перевезення міцно увійшли в наше життя, а дешеві авіаквитки зробили їх доступними для багатьох. Однак деякі досі плутають поняття «аеропорт», «аеродром» та «аеровокзал», ототожнюючи їх. Тому ми вирішили поговорити про те, чим відрізняються ці терміни, що таке аеропорт, хто надає їм назв і де знаходиться найстаріший у світі аеропорт.

Слово «аеропорт» має грецьке коріння і дослівно перекладається як «повітряна гавань». Так що це не що інше, як повітряні ворота країни або міста. У сучасному світі під терміном «аеропорт» розуміється комплекс споруд, призначених для відправлення, прибуття та обслуговування повітряних суден.

Першими будинками на території аеропортів стають ангари для літаків та технічні споруди.

Безаварійна експлуатація авіаційної техніки багато в чому залежить від дотримання особливих умов зберігання. Їх можуть забезпечити спеціалізовані будови — авіаційні ангари, які також служать для технічного обслуговування і ремонту вертольотів і літаків.

Сучасні літакові і вертолітні ангари характеризуються розмаїттям конструктивних і планувальних схем, вибір яких залежить від типу і кількості обслуговуваної техніки, а також від прямого призначення (обслуговування, профілактичний огляд, можливість зберігання запасних частин і змінних агрегатів).

Специфіка ангарів для літаків і вертольотів в тому, що це завжди споруди, обладнані широкими авіаційними воротами, розрахованими на розмах крил і ширину лопатей (для вертолітних ангарів).

Велике значення для економічного розвитку нашої країни мають дружні відносини з країнами всього світу. Повітряно-транспортні шляхи посідають важливе місце на шляху встановлення України, як високоінтелектуального і надійного партнера.

Будівництво аеродромних будівель та споруд є невід'ємною складовою в розвитку повітряного транспорту. В даному дипломному проекті проектується ангар для обслуговування і ремонту літаків.

Сучасний економічний стан вимагає від будівельників зводити нові об'єкти економічно вигідні з застосуванням сучасних будівельних технологій. В рішеннях керівних органів нашої держави в галузі будівництва вказується необхідність подальшого розвитку будівельної індустрії, шляхом впровадження в практику новітніх досягнень науки і техніки, найбільш удосконалених об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, швидкого завершення переходу на полі збірні будівельні споруди і будівлі за типовими проектами з крупно розмірних конструкцій і елементів заводського виготовлення. При проектуванні ангара для обслуговування літаків було застосовано більш економічно вигідніші і менш матеріаломікі підходи в будівництві.

Методологічною основою роботи стали праці в наступних областях архітектури і містобудування:

- по теорії і загальної історії архітектури і містобудування:

А. В. Буніна, В. Л. Глазичева, А. В. Іконникова, Е. І. Кириченко, І. Г. Лежави, З. Н. Яргін та інших;

- дослідження архітектурних теорій і стилів кінця ХІХ - початку ХХ ст., А також масової забудови міст цього періоду: Е. А. Борисової, Т. П. Каждан, Е. І. Кириченко, С. С. Ожегова та інших;

- дослідження пам'яток дерев'яного зодчества: Е. А. Ащепкова, Л. Є. Красноречьева, Г. К. Лукомського, І. В. Маковецького, С. Б. Різвяної, С. М. Шумілкіна та інших; регіональні особливості розвитку архітектури та містобудування Самари: Е. А. Ахмедової, А. Г. Головіна, Е. Ф. Гур'янова, Т. В. Каракова, В. Г. Каркар'яна, С. А. Малахова, Н. В. Мельникової, А. Г. Моргуна, Г. Н. РАССОХІН, Т. Я. Ребайн, А. К. Синельника, О. С. Струкова;

- етнографічні особливості матеріальної культури: Л. А. Анохін, Є. П. Бусигіна, Н. В. Зоріна та інших.

Мета та завдання дослідження. Основною метою бакалаврської роботи є з'ясування самої сутності проект ангару авіаційно-ремонтного заводу для гвинтокрилів приватного використання, їх призначення та вплив на розвиток в сучасній архітектурі світу та Україні.

Завданнями дослідження є:

- Постановка проблеми;
- вивчення і освоєння існуючих аналогів в області будівель по темі;
- порівняння ангарів в Україні та світі;
- виявлення основних принципів створення;
- розробка проектного рішення на теоретичному і практичному рівнях;

Об'єкт дослідження: ангар авіаційно-ремонтного заводу в Україні та світі; основи та загальні риси територій ангарів.

Предмет дослідження: Проект для будівництва ангару авіаційно-ремонтного заводу.

Структура й обсяг роботи. Робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Обсяг роботи – (103) сторінок основного тексту, таблиць, список використаних джерел (3), додатки.

РОЗДІЛ I. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1. Адміністративно-географічне положення.

Ділянка будівництва ангару авіаційно-ремонтного заводу знаходиться у м. Івано-Франківську, неподалік існуючого аеродрому.

1.2. Розміри ділянки.

Земельна ділянка відведена під будівництво має площу 0,48 Га.

1.3. Рельєф, ґрунти, вітри.

На основі геологічної розвідки ділянка під будівництво складена ґрунтами:

1. Насипний ґрунт ;
2. Суглинки гумусований ;
3. Суглинок напівтвердий;
4. Гравійно галькові відкладення;
5. Глина напівтверда.

Ґрунтові води до глибини 13.0 м не зустрілися.

В якості основи використовуються ґрунти шару №3 – суглинки напівтвердий. Ґрунти відносяться до першого типу ґрунтових умов по осіданню і тому перед влаштуванням фундаментів виконується ущільнення ґрунту важкими трамбівками.

Рельєф ділянки спокійний. Ґрунтово-рослинний шар 0,5м. Основні кліматичні характеристики району будівництва відповідно з даними [1] наступні:

- $t_1 = -26^{\circ}\text{C}$ – середня температура найбільш холодної доби;
- $t_5 = -25^{\circ}\text{C}$ – середня температура найбільш холодної п'ятиденки;
- нормативне снігове навантаження 123 кг/м^2 ;

- швидкісний напір вітру в зимовий період 4,8 м/с;
- нормативна глибина промерзання ґрунту 0,9 м.

Пануючі вітри

Взимку: північно-західного напрямку;

Влітку: південні.

1.4. Місцеві будівельні матеріали.

До місцевих будівельних матеріалів відносяться: цегла силікатна, шлакобетон, цементно-глиняний розчин, цементний розчин, цементно-вапняний розчин, гравій керамзитовий, щебінь фракцій 5-70 мм. Бетон марок М50-600, розчин марок М25-400.

1.5. Зовнішні інженерні мережі.

1.5.1. Водопостачання.

Джерелом водопостачання слугує існуюча водопровідна мережа $d=200$ мм, яка проходить по вулиці Короленка. Тиск води у точці підключення складає 0,5 МПа., що забезпечує розрахунковий тиск на вводі в будівлю. По трасі водопроводу в колодязях встановлюють пожежні гідранти. Водопровідна мережа запроектована з сталевих зварних водопровідних труб.

1.5.2. Каналізація.

Відведення стічних вод від житлового будинку запроектоване в існуючий каналізаційний колектор $d=400$ мм, потім на існуючі місцеві очисні споруди. Каналізаційна мережа запроектована з керамічних труб.

1.5.3. Енергопостачання.

Електропостачання будівлі передбачається від трансформаторної підстанції КТП-160, потужністю на вводі 99 кВт. По ступеню надійності електропостачання споживач відноситься до II категорії.

Зовнішнє освітлення передбачене світильниками з ртутними лампами типу РТУ-125 на паркових опорах, мережа зовнішнього освітлення виконується кабелем марки АПВГ.

1.5.4. Теплопостачання.

Опалення приймається централізованим з місцевими нагрівальними пристроями-радіаторами МС-140.

Система опалення прийнята з верхньою розводкою вертикальними однотрубними стояками.

В промислових будівлях передбачається комбінована система опалення: чергове опалення нагрівальними пристроями та повітряне опалення від системи кондиціонування повітря.

Джерелом теплопостачання є квартальна котельня. Температура теплоносія $90/70^{\circ} \tilde{N}$.

1.5.5. Система вентиляції.

В цехах передбачається кондиціонування повітря. Прийняті вентиляційно-зволожуючі установки ВУЧ-40М та ВУУ-60М.

В якості повітророзподільвачів прийняті ежекційні центробіжні повітророзподільвачі типу “ВЕЦ”.

В інших приміщеннях передбачається приточно-витяжна загальнообмінна та місцева вентиляція, направлена на підтримку нормованих по санітарно-гігієнічним вимогам параметрів повітряного середовища.

Подача повітря в промислових приміщеннях прийнята «зверху-вверх» та «зверху-вниз» повітророзподільвачами.

Витяжні системи в промислових приміщеннях мають очистку повітря від пилу на рулонних фільтрах.

Розміщення кондиціонерів, вентагрегатів, фільтрів та іншого вентиляційного обладнання, передбачено в спеціальних приміщеннях.

Системи вентиляції монтуються з покрівельної оцинкованої та чорної сталі. Повітроводи з чорної покрівельної сталі підлягають фарбуванню олійною фарбою за 2 рази.

1.5.6. Пожежогасіння.

Передбачуються заходи по внутрішньому та зовнішньому пожежогасінню, виходячи з категорії виробництва та ступеню вогнестійкості споруди.

Для забезпечення пожежного захисту передбачається комплекс протипожежних заходів:

- внутрішнє пожежогасіння – пожежними кранами з витратами -10л/с в виробничому корпусі та 2,5 л/с –в допоміжному.
- зовнішнє пожежогасіння – з зовнішньої кільцевої сітки високого тиску, витрати 25 л/с.

1.6. Опис генплану.

Ангар розміщений на відведеному майданчику по вимогам оптимальної орієнтації основних приміщень. Під'їзди до ангара запроектовані зі сторони рульової смуги.

Абсолютна відмітка поверхні змінюється в межах від 169,43 до 169,8.

Геологічний розріз ділянки складається на основі інженерно-геологічних вишукувань. Глибина залягання ґрунтових вод не потребує зниження.

Між ангаром і проїжджою частиною запроектовані насадження дерев, що поліпшує екологічну рівновагу повітряного середовища. Вся територія в межах відведеної ділянки упорядковується й озеленюється.

Для руху транспорту і людей передбачено мережу транспортних шляхів, які забезпечуватимуть зручність і безпеку пересування людей і транспорту. Ширина доріг складає 9 м, 6 м та 3,5 м.

Генеральний план розроблений в ув'язці з генеральним планом комплексу. При цьому враховані такі фактори:

- покращення планувальної структури, функціональне і санітарне зонування території;
- підвищення ступеню благоустрою території;
- організація руху транспорту з дотриманням принципу найменшого взаємного перетину транспортних комунікацій і людських потоків;
- раціональна організація інженерних комунікацій;
- скорочення території та підвищення щільності забудови.

Розміщення будівель і споруд на генеральному плані визначено технологією виробництва, їх взаємозв'язком і умовами архітектурно-планувального завдання. Прийняте планування відповідає таким вимогам, як функціональність і економічність.

Для створення нормальних умов праці та забезпечення вимог гігієни передбачено :

- виконання проїздів та проходів до будівлі, що проектується;
- виконання відводу дощових вод;
- насадження квітників, листяних дерев та чагарників;

Навколо ангару та інших будівель виконано дрібнозернисте асфальтобетонне покриття проїздів.

Генплан характеризується техніко-економічними показниками.

Таблиця 1.1 – ТЕП генплану

Найменування		Показник
Площа ділянки будівництва	$S_{дiл.}, м^2$	4 800
Площа озеленення	$S_{озел.}, м^2$	935
Площа забудови	$S_{зaбyд.}, м^2$	1 512
Площа доріг	$S_{дор.}, м^2$	41
Коефіцієнт забудови	$K_{зaбyд.}$	0,630
Коефіцієнт озеленення	$K_{озел.}$	0,195

1.7. Обґрунтування прийнятого об'ємно-планувального рішення.

По мірі розвитку типізації проектування і індустріалізації будівництво аеродромних споруд набуло великих масштабів.

Ангар для ремонту і обслуговування літаків, що проектується має склад деталей та інструментів, відділ діагностики. Споруда оснащена підвісним краном. Санвузол роздільний розміщений в середині.

1.8. Обґрунтування прийнятої конструктивної схеми будівлі.

Конструктивні рішення авіаційно-ремонтного заводу наступні. Полегшені стіни з місцевих матеріалів, улаштування фундаментів стаканного типу.

В зв'язку з цим конструктивні рішення будівлі прийняті наступні.

Одноповерхова будівля с кроком колон 6м і прольотом 36м. Елементи покриття укладаються впоперек будівлі.

Фундаменти під арки запроектовані за способом зведення монолітні залізобетонні, за конструктивною схемою стаканного типу, які представляють собою окремо стоячі конструкції, що передають навантаження від арок і фундаментних балок на основу. Фундаментні балки вибираються у відповідності з кроком колон, в металевому та залізобетонному каркасі.

Таблиця 1.2 – Специфікація фундаментів

Позиція	Норматив	Марка	Кількість, шт	Маса одиниці, т
Монолітні фундамент				
ФМ1	Серія 1.412.1-6	Ф2.1.1	16	4,58
ФМ2	Серія 1.412.1-4	ФФ1-1	2	4,17
Фундаментні балки				
ФБ1	Серія 1.415-1	ФБ6-7	2	3,2
ФБ2	Серія 1.415-1	ФБ6-4	14	1,2
Стінові панелі				
ПС1	Серія 1.432.2-30.93	ПМС 75.1.3-РО1	4	2,22
ПС2	Серія 1.432.2-30.93	ПМС 66.1.3-РВ1	2	1,97
ПС3	Серія 1.432.2-30.93	ПМС 72.1.3-РО1	42	2,15
ПС4	Серії 1.432.1-26	ПСТ 60.12.2,0-1	44	3,2
ПС5	Серії 1.432.1-26	ПСТ 62.12.2,0	4	3,3

Таблиця 1.3 – Специфікація вікон, дверей та воріт

Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Маса одиниці, кг
Віконні блоки				
ВБ1	ГОСТ 12506-81	ПВД 12-24.2	8	-
ВБ2	ГОСТ 12506-81	ПВД 18-24.2	8	-
ВБ3	ГОСТ 12506-81	ПВД 12-18.2	148	-

ВБ4	ГОСТ 12506-81	ПВД 18-18.2	10	-
Дверні блоки				
ДБ1	ГОСТ 14624-84	ДВГ19-9П	6	-
ДБ2	ГОСТ 14624-84	ДВГ21-19	22	-
ДБ3	ГОСТ 14624-84	ДНГ24-19	5	-
Ворота				
В1	Серія 1.435.9-17	ВР42х42-С	2	986

1.9. Захист від шуму і вібрації.

Заходи по зниженню шуму і вібрації на робочих місцях прийнятої згідно рекомендацій.

Технологічне обладнання є маловіброактивним, тому фундаменти під нього непотрібні, а зменшення рівня вібрацій і шуму буде досягатися за рахунок встановлення під технологічне обладнання спеціальних віброізоляторів. Вентиляційні пристрої встановлюються в спеціальних окремих приміщеннях з влаштуванням звукоізоляції по стінах. Вентиляційні насоси встановлюються на металеві пружини. В будівлі влаштовуються підвісна стеля з гіпсокартонних плиток та гіпсокартонні перегородки, що поглинають звук.

1.10. Природне освітлення.

Всі приміщення з постійним перебуванням людей, де глибина приміщення дозволяє забезпечити нормативний коефіцієнт освітлення проектується з природним боковим двостороннім освітленням. Розташування і розміри віконних прорізів визначаємо з врахуванням раціонального освітлення і економії електроенергії. В приміщеннях, де неможливо влаштувати природне освітлення використовуємо штучне.

Вікна запроектовані з подвійним застекленням, з сталевим перепльотом, з площею вікон від 1,49 м².

Будівля проектується одноповерхова без ліхтарна, тому що, за вимогою технології й охорони праці температурно-вологовий режим і рівномірне освітлення повинні бути постійними.

Поліпшення умов праці в безліхтарних будівлях передбачає рівномірність розподілу світлового потоку, створюваного люмінесцентними лампами; достатню освітленість робочої поверхні; відсутність сліпучої дії від джерел світла, різкої різниці в яскравості освітлення робочої поверхні і навколишнього фону; скорочення витрат на опалення через значне зменшення тепловитрат; сталість температури і вологості завдяки застосуванню спеціальної системи кондиціонування повітря, удосконаленого вентиляційного устаткування, ізоляційних і акустичних регулюючих засобів. Безліхтарні будівлі не пропускають дим, пил і запахи, а їхні глухі стіни захищають від шуму інших підприємств і транспорту. Сприятливі умови в цеху забезпечують високу продуктивність праці, випуск продукції відмінної якості.

1.11. Вибір і розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Теплотехнічний розрахунок огороження

Вихідні дані

Визначається за теплотехнічними умовами товщина зовнішніх стін з панелей типа «Сандвіч» в кліматичних умовах м. Вінниця.

Розрахункові коефіцієнти теплопровідності матеріалів кожного шару, при умовах експлуатації Б:

1. Оцинкований лист:

– коефіцієнт теплопровідності $\lambda_1 = 58 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

- коефіцієнт теплосасвоєння $\alpha_1 = 126,5 \text{ K} / (\text{m}^2 \cdot \text{s})$;
- товщина шару $\delta_1 = 0,0005 \text{ м}$;
- густина $\rho_1 = 7850 \text{ кг} / \text{м}^3$.

2. Плити з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому не гофрованої структури:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_2 = 0,081 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$;
- коефіцієнт теплосасвоєння $\alpha_2 = 1,11 \text{ К} / (\text{m}^2 \cdot \text{s})$;
- товщина шару $\delta_2 = 0,13 \text{ м}$;
- густина $\rho_2 = 200 \text{ кг} / \text{м}^3$.

3. Оцинкований лист:

- коефіцієнт теплопровідності $\lambda_3 = 58 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$;
- коефіцієнт теплосасвоєння $\alpha_3 = 126,5 \text{ К} / (\text{m}^2 \cdot \text{s})$;
- товщина шару $\delta_3 = 0,0005 \text{ м}$;
- густина $\rho_3 = 7850 \text{ кг} / \text{м}^3$. (рис. 1.1.)

Виконання розрахунку

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків та споруд, обов'язкове виконання умов:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} \geq R_{q \text{ min}}$$

де $R_{\Sigma \text{ пр}}$ – приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції (для термічно однорідних огорожувальних конструкцій визначається опір

теплопередачі), приведений опір теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$;

$R_{q \min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$;

Мінімально допустиме значення, $R_{q \min}$, опору теплопередачі непрозорих огорожувальних конструкцій, світлопрозорих огорожувальних конструкцій, дверей та воріт промислових (сільськогосподарських) будинків встановлюється згідно [29, табл. 2] залежно від температурної зони експлуатації будинку, що приймається за [29, додаток В], тепловологісного режиму внутрішнього середовища, що визначають за [29, додаток Г] , і теплової інерції огорожувальних конструкцій, D , що розраховується за формулою:

$$D = \sum_{i=1}^n R_{p_i} S_i = \frac{\delta_1}{\lambda_1} \cdot S_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} \cdot S_2 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \cdot S_3,$$

де R_i – термічний опір i -го шару конструкції, $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$;

δ_i – товщина i -го шару конструкції, м;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$, що приймають згідно з [29, п 2.11];

s_{ip} – коефіцієнт теплосасвоєння матеріалу i -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, $\text{Вт}/(\text{m}^2 \cdot \text{К})$, що приймають згідно з [29, п 2.11].

$$D = \frac{0,0005}{58} \cdot 126,5 + \frac{0,13}{0,081} \cdot 1,11 + \frac{0,0005}{58} \cdot 126,5 = 1,784,$$

приймаємо $R_{q \min} = 1,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{Вт}$ згідно з [29, табл. 2].

Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3}$$

де α_B , α_3 – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м²·К), які приймаються згідно з [29, додатком Е];

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м·К) [29, додаток Л];

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,13}{0,081} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} = 1,76 \text{ м}^2 / \text{Вт}$$

$R_{\Sigma np} = 1,76 > R_{q \min} = 1,5$ – умова виконується.

Приймаємо проектну товщину зовнішньої огорожувальної конструкції 130 мм.

1.12. Короткий опис конструктивних схем будівлі.

Фундаменти.

Фундамент виконано з залізобетонних стаканів і фундаментних балок. Основою фундаментів є піщана подушка товщиною $h = 150$ мм. Глибина закладання фундаментів складає 3 м.

Горизонтальна гідроізоляція виконується двох типів:

- на рівні фундаментних подушок з цементного розчину складу 1 : 2;
- на рівні низу плит перекриття з двох шарів гідроізолу.

Вертикальна гідроізоляція, виконується шляхом обмазки бокової поверхні фундаменту і стін, які дотикаються з ґрунтом, гарячим бітумом за 2 рази.

Перегородки.

В проєкті передбачені перегородки товщиною $\delta = 80$ мм, які виготовляються з гіпсобетону. Кріплення перегородок до стін здійснюється за допомогою спеціальних анкерів.

Вікна. Двері.

Віконні пройми заповнені стальними, глухими перельотами. Засклення виконано подвійним, стрічковим.

В ангарі авіаційно-ремонтного заводу вікна вибрані згідно ДБНУ. Перепляоти виконуються сталевими. В торцях кожного прольоту будівель передбачено розпашні ворота 3,6х3,6 по серії 1.435.9-17. Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються назовні.

Розміри дверей приймаються згідно ДБН, як внутрішні всередині приміщення так і зовнішні підсилені. Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відкриваються на зовні по напрямку руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі.

Підлоги.

Для будівлі приймається підлога з суцільним армованим бетонним покриттям, що виготовляється з марки бетону М400. Основа під підлоги виконується щебенева товщиною 100мм.

Оздоблення.

Зовнішнє оздоблення: цокольна частина з рельєфних цокольних блоків заводського виготовлення. Оздоблення стін – гіпсокартонний лист з декоративним покриттям із поліестеру. Віконні, дверні блоки, ворота фарбують масляними фарбами або емалями теплих тонів.

Внутрішнє оздоблення в проєктуємій будівлі – гіпсокартонний профільований лист з декоративним покриттям із поліестеру, в побутових санітарних приміщеннях - керамічна глазурована плитка.

1.13. Загальна характеристика.

Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) є основним інвестиційним документом, що обґрунтовує доцільність і ефективність інвестицій у даний проект. У ТЕО деталізуються й уточнюються рішення, прийняті на стадії передпроектних обґрунтувань інвестицій – технологічні, об’ємно-планувальні, конструктивні, екологічна, санітарно-епідеміологічна та експлуатаційна безпека проекту, а також його економічна ефективність і соціальні наслідки.

Як можливі джерела фінансування капітальних вкладень в об’єкти можуть розглядатися:

- асигнування з державних бюджетів, місцевих бюджетів і відповідні позабюджетні фонди;
- власні фінансові ресурси і внутрішньо-господарські резерви інвестора;
- позикові і притягнуті фінансові засоби замовників;
- кошти, які централізуються об’єднаннями (союзами) підприємств;
- іноземні інвестиції.

Техніко-економічні обґрунтування – це засіб підготовки рішень про доцільність капітальних вкладень (інвестицій), що направляються на будівництво об’єктів архітектури.

Рішення про необхідність розробки ТЕО для обґрунтування доцільності інвестицій за рахунок інших джерел фінансування приймається самостійно інвестором (замовником). Інформація, що міститься в ТЕО інвестицій, використовується замовником (інвестором):

- для проведення соціологічних досліджень про можливість спорудження об’єкта в заданому районі, а також для здійснення необхідних погоджень і експертиз намічуваних проектних рішень при попередньому узгодженні місця розміщення об’єкта;

- для підтвердження гарантії по кредитах, фінансовій стійкості і платоспроможності майбутнього забудовника;
- при переговорах з державними і місцевими органами влади про надання податкових і інших пільг, а також субсидій;
- при підготовці проспектів емісії акцій.

При розробці ТЕО враховуються дані програм по розвитку економіки України, планів і програм соціально-економічного розвитку відповідних територій і регіонів, схем і проектів районного планування, генеральних планів населених місць, проектів детального планування й інших матеріалів.

ТЕО розробляється на підставі завдання замовника для об'єктів виробничого призначення та лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, які потребують детального обґрунтування відповідних рішень та визначення варіантів і доцільності будівництва об'єкта.

ТЕО обґрунтовує основні проектні рішення, потужність виробництва, номенклатуру та якість продукції, якщо вони не здатні директивно, кооперацію виробництва, забезпечення сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, паливом, енерго- та теплоенергією, водою і трудовими ресурсами, включаючи вибір конкретної ділянки для будівництва, вартість будівництва та техніко-економічні показники [8].

1.14. Резюме проекту.

Найменування проекту: «Розробка проекту для будівництва ангару авіаційно-ремонтного заводу».

Місце розташування: м. Івано-Франківськ.

Характер будівництва: нове будівництво.

Сутність проекту: ангар розміщений на відведеному майданчику по вимогам оптимальної орієнтації основних приміщень.

Абсолютна відмітка поверхні змінюється в межах від 169,43 до 169,8.

Геологічний розріз ділянки складається на основі інженерно-геологічних вишукувань. Глибина залягання ґрунтових вод не потребує зниження.

Між ангаром і проїжджою частиною запроектовані насадження дерев, що поліпшує екологічну рівновагу повітряного середовища. Вся територія в межах відведеної ділянки упорядковується й озеленюється.

Для руху транспорту і людей передбачено мережу транспортних шляхів, які забезпечуватимуть зручність і безпеку пересування людей і транспорту. Ширина доріг складає 9 м, 6 м та 3,5 м.

Генеральний план розроблений в ув'язці з генеральним планом комплексу. При цьому враховані такі фактори:

- покращення планувальної структури, функціональне і санітарне зонування території;
- підвищення ступеню благоустрою території;
- організація руху транспорту з дотриманням принципу найменшого взаємного перетину транспортних комунікацій і людських потоків;
- раціональна організація інженерних комунікацій;
- скорочення території та підвищення щільності забудови.

Ангар для ремонту і обслуговування літаків, що проектується має склад деталей та інструментів, відділ діагностики. Споруда оснащена підвісним краном. Санвузол роздільний розміщений в середині.

1.15. Вибір раціонального варіанту будівельних матеріалів.

Обґрунтування економічної доцільності вибору варіантів при використанні різних видів будівельних матеріалів здійснюється на підставі складання розрахунку головних економічних показників: капітальних та

експлуатаційних (поточних) витрат та співставлення їх між собою у формі річних приведених витрат.

Для техніко-економічного порівняння матеріалу стін було обрано два варіанти:

Просте штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін;

Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін.

Капітальні вкладення для зведення цих стін наведені в локальних кошторисах 2-1-2 та 2-1-3.

Строк служби матеріалу в обох випадках становить 7 років.

Норма капітальних відрахувань 35,5%.

Розраховуємо приведені витрати за формулою:

$$z_{i\delta} = K \cdot \left(\frac{2}{T_{\tilde{n}i}^i} + \frac{\dot{I}_{i\delta}}{100} \right)$$

де K – капітальні вкладення;

$T_{\tilde{n}i}^i$ – нормативний термін служби матеріалу, рр.;

$\dot{I}_{i\delta}$ – норма відрахувань від кошторисної вартості на поточний ремонт, %;

Варіант 1 (Просте штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін)

$$z_{i\delta} = 28094 \cdot \left(\frac{2}{7} + \frac{35.5}{100} \right) = 18000 \text{ тис. грн.}$$

Варіант 2 (Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін)

$$z_{i\delta} = 31073 \cdot \left(\frac{2}{7} + \frac{35.5}{100} \right) = 19908.9 \text{ тис. грн.}$$

Отримані результати заносим до таблиці 2.1.

Таблиця 1.4.

Показники	Варіанти	
	I	II
Кошторисна собівартість	28094	31073
Річні приведені витрати, грн	18000	19908.9
Трудомічткість, л-год	107	93

Найбільш ефективний варіант – перший

1.16. Техніко-економічні показники.

Техніко-економічні показники (ТЕП) при будівництві будівель і споруд розраховуються для порівняння конструктивних і об'ємно-планувальних рішень і вибору найбільш економічно вигідного з них [7].

Вибір найбільш економічно вигідного рішення проводиться шляхом зіставлення техніко-економічних показників існуючих рішень з еталонним або ж порівняння існуючих рішень між собою. Для порівняння різних варіантів рішень розраховуються спеціальні коефіцієнти, які визначають якість кожного об'ємно-планувального рішення.

Таблиця 1.5. – Техніко-економічні показники

Найменування		Показник
Площа забудови	$S_{зab.}$, м ³	4285
Загальний об'єм будівлі	$V_{зaг.}$, м ³	18900
Корисна площа будівлі	$S_{кop.}$, м ²	1379
Загальна площа будівлі	$S_{зaг.}$, м ²	1512
Об'ємний коефіцієнт	$K = V_{бyд.}/S_{кop.}$	13,71

РОЗДІЛ II. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1. Розрахунок трьохшарнірної металевої арки кругового обрисю.

2.1.1. Вибір марки сталі.

Необхідно розрахувати та сконструювати трьох шарнірну сегментну арку для покрівлі прольота 36м одноповерхової вісьмипролотної будівлі з шагом колон 6 м. Арка виготовляється з сталі класу С255 марки ВстЗсп5 ГОСТ 27772 – 88 /1, Табл.50/.

Для товщини листового прокату понад 10 до 20мм (стінка) $R_y = 240$ МПа; понад 20 до 40мм (полка) $R_y = 230$ МПа/1, Табл.. 51*/. Модуль пружності для сталі $E \approx 2,06 \cdot 10^{11}$. (Товщини прокату приймаються орієнтовно з огляду літератури, в процесі розрахунку уточнюються).

Розрахункова схема арки представлена на рис.3.1.

2.1.2. Визначення навантажень на арку.

Розрахунок тимчасового снігового навантаження ДБН В.1.2 – 2 :2006

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C ,$$

$$S_m = 0.83 \cdot 1230 \cdot 1.85 = 1888.67 \text{ Па.}$$

де γ_{fm} - коефіцієнт надійності по сніговому навантаженню визначається

згідно пункту 8.11 ДБН В.1.2 – 2 :2006. $\gamma_{fm} = 0,83$;

S_0 - характеристика снігового навантаження визначається згідно з пунктом

8.5. $S_0 = 1230$ Па;

C - коефіцієнт, який визначають згідно пункту 8.6:

$$C = \mu \cdot C_e \cdot C_{alt}$$

де μ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхню землі до снігового навантаження на покриття, визначається згідно пункту 8.7, 8.8.

$$\mu = 1,85 ;$$

C_e - коефіцієнт, враховуючий режим експлуатації покрівлі визначається по пункту 8.9. $C_e = 1$;

C_{alt} - коефіцієнт географічної висоти, визначається по пункту 8.10. $C_{alt} = 1$.

$$C = 1,85 \cdot 1 \cdot 1 = 1,85$$

Таблиця 1.6. – Навантаження на арку

Вид навантаження	Нормативне навантаження $q_n^z, \text{ м / }^2$	γ_f	Розрахункове навантаження $q_p^z, \text{ м / }^2$
1	2	3	4
1.Панель типу «Сенгвіч»	13,62	1,1	14,98
Всього	13,62		14,98
Тимчасове	188,9	1,4	264,46
Погонне навантаження	1133,4		1586,76
Разом	1147,02		1601,49

2.1.3. Геометричні характеристики арки.

При заданому прольоті 36м та стрілі 12м, радіус арки знаходимо за формулою:

$$r = \frac{l^2 + 4 \cdot f^2}{8 \cdot f} ;$$

$$r = \frac{36^2 + 4 \cdot 12^2}{8 \cdot 12} = 19,5i$$

Центральний кут дуги напіварки α :

$$\cos\alpha = \frac{r-f}{r} ;$$

$$\cos\alpha = \frac{19,5-12}{19,5} = 0,39$$

Звідки $\alpha = 67.05^\circ$. Центральний кут дуги арки $2\alpha = 134.1^\circ$

Довжина дуги арки:

$$S = \frac{n \cdot r \cdot 2 \cdot \alpha}{180} ;$$

$$S = \frac{3,14 \cdot 19,5 \cdot 134,1}{180} = 45,62$$

Кут нахилу радіусу, що проходить через ліву опору арки:

$$\varphi_o = 90^\circ - \alpha ;$$

$$\varphi_o = 90^\circ - 67.05^\circ = 22.95^\circ$$

Для визначення розрахункових зусиль кожену арку ділимо на 6 рівних частин. Довжина дуги та центральний кут, що відповідають одному сектору:

$$S_1 = \frac{S}{2 \cdot 6} ;$$

$$S_1 = \frac{45.62}{2 \cdot 6} = 3.8 \text{ м};$$

$$\varphi_1 = \frac{\alpha}{6} = \frac{67.05}{6} = 11.18^\circ$$

Приймаємо за початок координат ліву опору арки, координати розрахункових перерізів визначаємо за формулами:

$$x_n = -\frac{l}{2} - r \cdot \cos \varphi_n ;$$

$$y_n = r \cdot \sin \varphi_n - (r - f) ;$$

$$\varphi_n = \varphi_0 + n \cdot \varphi_1 .$$

Обчислені координати розрахункових перерізів зведено таблицю 3.2.

Таблиця 1.7. – Координати розрахункових перерізів

n	$n \cdot \varphi_1$	$\varphi_n = \varphi_0 + n\varphi_1$	$\cos \varphi_n$	$r \cdot \cos \varphi_n$	x_n	$\sin \varphi_n$	$r \sin \varphi_n$	y_n	α_n
									67.05
								0.10	55.87
0	0,00	22.950	0.921	17.96	0.04	0.390	7.600	3.44	0
1	11.18	34.130	0.828	16.14	1.86	0.561	10.936	6.36	44.69
2	22.36	45.310	0.704	13.72	4.28	0.711	13.857	8.75	0
3	35.54	56.490	0.552	10.77	7.23	0.834	16.254	10.5	33.51
4	42.72	67.670	0.380	7.42	10.58	0.925	18.033	3	0
5	55.90	78.850	0.194	3.78	14.22	0.981	19.129	11.6	22.33
6	67.08	90	0.00	0.01	17.99	1.000	19.500	3	0
								12.0	11.15
								0	0
									0.0

Знаходимо опорні реакції та розрахункові зусилля від одиничної сили.

Схема завантаження арки наведена на рисунку 3.1.

Реакції опор:

$$V_A = V_B = \frac{q \cdot l}{2} ;$$

$$KZ_A = V_B = \frac{1601,49 \cdot 36}{2} = 28826.82$$

Реакція розпору:

$$H_A = H_B = \frac{V_A \cdot \frac{l}{2} - q \cdot \frac{l}{2}}{f} ;$$

$$KZ_A = H_B = \frac{28826.82 \cdot \frac{36}{2} - 1601.49 \cdot \frac{36}{2}}{12} = 40838$$

Визначаємо опорні реакції від сил, що діють на арку з рівнянь:

$$\Sigma M_B = V_A \cdot l - q \cdot \frac{l}{2} = 0 ,$$

$$V_A = \frac{1601,49 \cdot \frac{36}{2}}{36} = 800,75 \text{ кЗ/м}^2 ;$$

$$\Sigma Y = V_A + V_B = 0 ;$$

$$V_B = 800,75 \text{ кЗ/м}^2 ;$$

$$\Sigma M_C = V_A \cdot \frac{l}{2} - H_A \cdot f = 0 ;$$

$$H_A = H_B = \frac{800,75 \cdot 36}{2 \cdot 12} = 1201,13 \text{ кЗ/м}^2$$

Знайшовши опорні реакції та реакції розпорів арки заміняємо арку на балку на двох опорах з тимиж реакціями опор та будуємо вантажні епюри Q^0 та M^0 . Значення сили та моменту в характерних точках, визначених раніше зводимо в таблицю 3.3.

Для побудови вантажних епюр для арки визначаємо значення сил та моменту в характерних точках за формулами:

$$M_x = M_0 - H \cdot y ;$$

$$Q = Q_0 \cdot \cos \varphi - H \cdot \sin \varphi ;$$

$$N = Q_0 \cdot \sin \varphi + H \cdot \cos \varphi .$$

Отримані значення зводимо в таблицю 3.3.

Таблиця 1.8. – Значення зусиль в арці.

n	x_n , m	y_n , m	$tg \varphi$	φ	$\cos \varphi$	$\sin \varphi$	M_0 , $mc \cdot m$	Q_0 , mc	Q_n , mc	N_n , mc	M_n , $mc \cdot m$
0	0.00	0.00	1.3	53.1	0.601	0.799	0.000	0.8	-6.58	-43.59	0.000
1	1.86	3.44	1.196	50.1	0.642	0.767	1.488	0.8	-2.89	-38.64	19.9
2	4.28	6.36	1.016	45.5	0.701	0.713	3.424	0.8	-3.84	-33.87	23.53
3	7.23	8.75	0.798	38.6	0.782	0.624	5.784	0.8	4.88	-29.66	23.53
4	10.58	10.53	0.550	28.8	0.876	0.482	8.464	0	4.73	-26.4	17.91
5	14.22	11.63	0.280	15.6	0.963	0.270	0.800	0	3.72	-24.38	9.55
6	18	12	0.000	0.0	1.000	0.000	0.800	0	-3.72	-24.38	0
5'	21.78	11.63	-0.280	-15.6	-0.963	-0.270	0.800	0	-3.72	-24.38	9,55
4'	25.42	10.53	-0.550	-28.8	-0.876	-0.482	0.800	0	-4.73	-26.4	17,91
3'	28.77	8.75	-0.798	-38.6	-0.782	-0.624	5.780	-0.8	-4.88	-29.66	23,53
2'	31.72	6.36	-1.016	-45.5	-0.701	-0.713	3.424	-0.8	3.84	-33.87	19,9
1'	34.14	3.44	-1.196	-50.1	-0.642	-0.767	1.488	-0.8	2.89	-38.64	2,64
0'	36	0.00	-1.3	-53.1	-0.600	-0.800	0.008	-0.8	6.58	-43.59	0.000

2.1.4. Розрахунок елементів елементів арки.

Зусилля в елементах арки приведені в таблиці 3.4.

Таблиця 1.9. Зусилля в елементах арки

№ п/п	M тс	N тс	Q тс
0-1	0,00	43.59	-6.58
1-2	19.9	38.64	-2.89
2-3	23.53	33.87	3.84
3-4	23.53	29.66	4.88
4-5	17.91	-26.4	4.73
5-6	9.55	-24.38	3.72

Умова міцності та стійкості в лінії діх моменту

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} \pm \frac{M}{W_y} \leq R_c = 2350 \text{ кг/см}^2$$

де А – площа перерізу;

Приймаємо гнучкість ділянки $\lambda = 80$ для якої $\varphi = 0,715$;

W_y - максималтний момент опору відносно осі – у;

N – повздовжне зусилля;

M – момент що діє.

Підбір перерізу 0-1 з допомогою програмного комплексу Scad

Перевіряємо чи виконується умова міцності та стійкості для перерізу елемента:

$$\sigma = \frac{43590}{0.715 \cdot 78,4} \pm \frac{0,00}{153,74} = 846.737 \text{ кг/см}^2 \leq R_c = 2350 \text{ кг/см}^2$$

умова виконується (рис. 3.2).

Таблиця 1.10.

Елемент січення	Кут	Дзеркально
Лист 160 x 18	0 град	-

Елемент січення		Кут	Дзеркально
Лист 260 x 8		90 град	-
Лист 160 x 18		0 град	-
Геометричні характеристики			
	Параметр	Значення	Одиниці виміру
A	Площа поперечного перерізу	78,4	см ²
α	Кут нахилу головних осей інерції	0	град
I_y	Момент інерції відносно центральної осі Y1 паралельної осі Y	12316,181	см ⁴
I_z	Момент інерції відносно центральної осі Z1 паралельної осі Z	1229,909	см ⁴
I_t	Момент інерції при вільному крученні	61,964	см ⁴
i_y	Радіус інерції щодо осі Y1	12,534	см
i_z	Радіус інерції щодо осі Z1	3,961	см
W_{y+}	Максимальний момент опору щодо осі U	832,174	см ³
W_{y-}	Мінімальний момент опору щодо осі U	832,174	см ³
W_{v+}	Максимальний момент опору щодо осі V	153,739	см ³
W_{v-}	Мінімальний момент опору щодо осі V	153,739	см ³
$W_{pl,u}$	Пластичний момент опору щодо осі U	935,84	см ³
$W_{pl,v}$	Пластичний момент опору щодо осі V	234,56	см ³
I_u	Максимальний момент інерції	12316,181	см ⁴
I_v	Мінімальний момент інерції	1229,909	см ⁴
i_u	Максимальний радіус інерції	12,534	см
i_v	Мінімальний радіус інерції	3,961	см
a_{u+}	Ядерне відстань уздовж позитивного напрямку осі Y (U)	1,961	см
a_{u-}	Ядерне відстань уздовж негативного напрямку осі Y (U)	1,961	см
a_{v+}	Ядерне відстань уздовж позитивного напрямку осі Z (V)	10,614	см
a_{v-}	Ядерне відстань уздовж негативного напрямку осі Z (V)	10,614	см
y_m	Координата центру мас по осі Y	0	см
z_m	Координата центру мас по осі Z	13	см
I_p	Полярний момент інерції	13546,091	см ⁴
i_p	Полярний радіус інерції	13,145	см
W_p	Полярний момент опору	805,175	см ³

Підбір перерізу 1-2, для якого $M=19.9тс$, $N=38.64тс$, $Q=-2.89тс$.
Перевіряємо чи виконується умова міцності та стійкості для перерізу елемента:

$$\sigma = \frac{38640}{0.715 \cdot 76,8} \pm \frac{19900}{153,72} = 898.27 \leq R_{\sigma} = 2350 \quad / \quad ^2$$

умова виконується (рис.3.3).

Таблиця 1.11.

Елемент січення		Кут	Дзеркально
Лист 160 x 18		0 град	-
Лист 240 x 8		90 град	-
Лист 160 x 18		0 град	-
Геометричні характеристики			
	Параметр	Значення	Одиниці виміру
A	Площа поперечного перерізу	76,8	см ²
α	Кут нахилу головних осей інерції	0	град
I_y	Момент інерції відносно центральної осі Y1 паралельної осі Y	10522,368	см ⁴
I_z	Момент інерції відносно центральної осі Z1 паралельної осі Z	1229,824	см ⁴
I_p	Момент інерції при вільному крученні	61,642	см ⁴
i_y	Радіус інерції щодо осі Y1	11,705	см
i_z	Радіус інерції щодо осі Z1	4,002	см
W_{y+}	Максимальний момент опору щодо осі U	762,49	см ³
W_{y-}	Мінімальний момент опору щодо осі U	762,49	см ³
W_{v+}	Максимальний момент опору щодо осі V	153,728	см ³
W_{v-}	Мінімальний момент опору щодо осі V	153,728	см ³
$W_{pl,u}$	Пластичний момент опору щодо осі U	858,24	см ³
$W_{pl,v}$	Пластичний момент опору щодо осі V	234,24	см ³
I_u	Максимальний момент інерції	10522,368	см ⁴
I_v	Мінімальний момент інерції	1229,824	см ⁴
i_u	Максимальний радіус інерції	11,705	см
i_v	Мінімальний радіус інерції	4,002	см
a_{u+}	Ядерне відстань уздовж позитивного напрямку осі Y (U)	2,002	см
a_{u-}	Ядерне відстань уздовж негативного напрямку осі Y (U)	2,002	см
a_{v+}	Ядерне відстань уздовж позитивного напрямку осі Z (V)	9,928	см
a_{v-}	Ядерне відстань уздовж негативного напрямку осі Z (V)	9,928	см
y_m	Координата центру мас по осі Y	0	см
z_m	Координата центру мас по осі Z	12	см
I_p	Полярний момент інерції	11752,192	см ⁴
i_p	Полярний радіус інерції	12,37	см
W_p	Полярний момент опору	736,76	см ³

Підбір перерізу 2-3, для якого $M=23.53tc$, $N=33.87tc$, $Q=3.84tc$.

Перевіряємо чи виконується умова міцності та стійкості для перерізу елемента:

$$\sigma = \frac{33870}{0.715 \cdot 75,2} \pm \frac{23530}{153,7} = 922.471 \text{ кг/см}^2 \leq R_c = 2350 \text{ кг/см}^2$$

умова виконується (рис. 3.4).

Таблиця 1.12.

Елемент січення	Кут	Дзеркально
Лист 160 x 18	0 град	-

Елемент січення		Кут	Дзеркально
Лист 220 x 8		90 град	-
Лист 160 x 18		0 град	-
Геометричні характеристики			
	Параметр	Значення	Одиниці виміру
A	Площа поперечного перерізу	75,2	см ²
α	Кут нахилу головних осей інерції	0	град
I_y	Момент інерції відносно центральної осі Y1 паралельної осі Y	8882,155	см ⁴
I_z	Момент інерції відносно центральної осі Z1 паралельної осі Z	1229,739	см ⁴
I_t	Момент інерції при вільному крученні	61,321	см ⁴
i_y	Радіус інерції щодо осі Y1	10,868	см
i_z	Радіус інерції щодо осі Z1	4,044	см
W_{y+}	Максимальний момент опору щодо осі U	693,918	см ³
W_{y-}	Мінімальний момент опору щодо осі U	693,918	см ³
W_{v+}	Максимальний момент опору щодо осі V	153,717	см ³
W_{v-}	Мінімальний момент опору щодо осі V	153,717	см ³
$W_{pl,u}$	Пластичний момент опору щодо осі U	782,24	см ³
$W_{pl,v}$	Пластичний момент опору щодо осі V	233,92	см ³
I_u	Максимальний момент інерції	8882,155	см ⁴
I_v	Мінімальний момент інерції	1229,739	см ⁴
i_u	Максимальний радіус інерції	10,868	см
i_v	Мінімальний радіус інерції	4,044	см
a_{u+}	Ядерне відстань уздовж позитивного напрямку осі Y (U)	2,044	см
a_{u-}	Ядерне відстань уздовж негативного напрямку осі Y (U)	2,044	см
a_{v+}	Ядерне відстань уздовж позитивного напрямку осі Z (V)	9,228	см
a_{v-}	Ядерне відстань уздовж негативного напрямку осі Z (V)	9,228	см
y_m	Координата центру мас по осі Y	0	см
z_m	Координата центру мас по осі Z	11	см
I_p	Полярний момент інерції	10111,893	см ⁴
i_p	Полярний радіус інерції	11,596	см
W_p	Полярний момент опору	669,912	см ³

Підбір перерізу 3-4, для якого $M=23.53тс$, $N=29.66тс$, $Q=4.88тс$.

Перевіряємо чи виконується умова міцності та стійкості для перерізу елемента:

$$\sigma = \frac{29660}{0715 \cdot 72} \pm \frac{23530 \cdot 10^7}{153,69} = 888.804 \text{ кг/см}^2 \leq R_c = 2350 \text{ кг/см}^2$$

умова виконується (рис. 3.5).

Таблиця 1.13.

Елемент січення		Кут	Дзеркально
Лист 160 x 18		0 град	-
Лист 200 x 8		0 град	-
Лист 160 x 18		0 град	-
Геометричні характеристики			
	Параметр	Значення	Одиниці виміру
A	Площа поперечного перерізу	72	см ²
α	Кут нахилу головних осей інерції	0	град
I _y	Момент інерції відносно центральної осі Y1 паралельної осі Y	6049,728	см ⁴
I _z	Момент інерції відносно центральної осі Z1 паралельної осі Z	1229,568	см ⁴
I _l	Момент інерції при вільному крученні	60,678	см ⁴
i _y	Радіус інерції щодо осі Y1	9,166	см
i _z	Радіус інерції щодо осі Z1	4,132	см
W _{u+}	Максимальний момент опору щодо осі U	560,16	см ³
W _{u-}	Мінімальний момент опору щодо осі U	560,16	см ³
W _{v+}	Максимальний момент опору щодо осі V	153,696	см ³
W _{v-}	Мінімальний момент опору щодо осі V	153,696	см ³
W _{pl.u}	Пластичний момент опору щодо осі U	635,04	см ³
W _{pl.v}	Пластичний момент опору щодо осі V	233,28	см ³
I _u	Максимальний момент інерції	6049,728	см ⁴
I _v	Мінімальний момент інерції	1229,568	см ⁴
i _u	Максимальний радіус інерції	9,166	см
i _v	Мінімальний радіус інерції	4,132	см
a _{u+}	Ядерне відстань уздовж позитивного напрямку осі Y (U)	2,135	см
a _{u-}	Ядерне відстань уздовж негативного напрямку осі Y (U)	2,135	см
a _{v+}	Ядерне відстань уздовж позитивного напрямку осі Z (V)	7,78	см
a _{v-}	Ядерне відстань уздовж негативного напрямку осі Z (V)	7,78	см
y _m	Координата центру мас по осі Y	0	см
z _m	Координата центру мас по осі Z	9	см
I _p	Полярний момент інерції	7279,296	см ⁴
i _p	Полярний радіус інерції	10,055	см
W _p	Полярний момент опору	541,605	см ³

Підбір перерізу 4-5, для якого M=17.91, N=-26.4тс, Q=4.73тс.

Перевіряємо чи виконується умова міцності та стійкості для перерізу елемента:

$$\sigma = \frac{26400}{0.715 \cdot 72} \pm \frac{17910}{153,69} = 906.073 \text{ кг/см}^2 \leq R_c = 2350 \text{ кг/см}^2$$

Умова виконується габаритний розмір 140x 180мм (рис. 3.6)

Таблиця 1.14.

Елемент січення		Кут	Дзеркально
Лист 160 x 8		90 град	-
Лист 180 x 18		0 град	-

Елемент січення		Кут	Дзеркально
Лист 160 x 18		0 град	-
Геометричні характеристики			
	Параметр	Значення	Одиниці виміру
A	Площа поперечного перерізу	72	см ²
α	Кут нахилу головних осей інерції	0	град
I _y	Момент інерції відносно центральної осі Y1 паралельної осі Y	2990,849	см ⁴
I _z	Момент інерції відносно центральної осі Z1 паралельної осі Z	764,997	см ⁴
I _t	Момент інерції при вільному крученні	48,345	см ⁴
i _y	Радіус інерції щодо осі Y1	7,181	см
i _z	Радіус інерції щодо осі Z1	3,632	см
W _{u+}	Максимальний момент опору щодо осі U	291,193	см ³
W _{u-}	Мінімальний момент опору щодо осі U	408,086	см ³
W _{v+}	Максимальний момент опору щодо осі V	153,69	см ³
W _{v-}	Мінімальний момент опору щодо осі V	153,69	см ³
W _{pl,u}	Пластичний момент опору щодо осі U	394,764	см ³
W _{pl,v}	Пластичний момент опору щодо осі V	162,44	см ³
I _u	Максимальний момент інерції	2990,849	см ⁴
I _v	Мінімальний момент інерції	764,997	см ⁴
i _u	Максимальний радіус інерції	7,181	см
i _v	Мінімальний радіус інерції	3,632	см
a _{u+}	Ядерне відстань уздовж позитивного напрямку осі Y (U)	1,649	см
a _{u-}	Ядерне відстань уздовж негативного напрямку осі Y (U)	1,649	см
a _{v+}	Ядерне відстань уздовж позитивного напрямку осі Z (V)	5,021	см
a _{v-}	Ядерне відстань уздовж негативного напрямку осі Z (V)	7,036	см
y _m	Координата центру мас по осі Y	0	см
z _m	Координата центру мас по осі Z	8,471	см
I _p	Полярний момент інерції	3755,846	см ⁴
i _p	Полярний радіус інерції	8,047	см
W _p	Полярний момент опору	328,785	см ³

Підбір перерізу 5-6, для якого $M=9,55тс$, $N=24,38тс$, $Q=3,72тс$.

Перевіряємо чи виконується умова міцності та стійкості для перерізу елемента:

$$\sigma = \frac{24380}{0,715 \cdot 72} \pm \frac{9550}{153,65} = 815,204 \text{ кг/см}^2 \leq R_c = 2350 \text{ кг/см}^2$$

умова виконується (рис. 3.7).

Таблиця 1.15.

Елемент січення	Кут	Дзеркально
Лист 160 x 8	90 град	-
Лист 160 x 18	0 град	-
Лист 160 x 18	0 град	-

Геометричні характеристики			
	Параметр	Значення	Одиниці виміру
A	Площадь поперечного сечения	72	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	2990,849	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	764,997	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	48,345	см ⁴
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	7,181	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	3,632	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	291,193	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	408,086	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	153,65	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	153,65	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	394,764	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	162,44	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	2990,849	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	764,997	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	7,181	см
i_v	Минимальный радиус инерции	3,632	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,649	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,649	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	5,021	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	7,036	см
y_m	Координата центра масс по оси Y	0	см
z_m	Координата центра масс по оси Z	8,471	см
I_p	Полярный момент инерции	3755,846	см ⁴
i_p	Полярный радиус инерции	8,047	см
W_p	Полярный момент сопротивления	328,785	см ³

2.1.5. Розрахунок конькового шарніра.

Коньковий шарнір складається з упорного штиря 1 який з'єднує опорні пластини 2, спареного штиря 3 та оголовків 4. Оголовки охоплюють кінцеві перерізи напіварок та приєднані до них за допомогою болтів 5. До оголовків приварені опорні пластини 2, між якими встановлено упорний 1 та спарений 3 штирі, що забезпечує шарнірність вузла. Для запобігання

зміщення кінців арки відносно один одного конструктивно поставлені накладки б.

Розміри оорної пластини приймаємо 16,5х6см. Нормальна сила, що стискає пластину $M_c = 43,59$.

Напруження зминання торця арки:

Напруження зминання торця арки:

$$\sigma_{CM} = \frac{N}{F_{CM}} = \frac{1200}{16.5 \cdot 6} = 12,13 \text{ кгс / см}^2$$

Товщину пластини приймаємо з умов її роботи на згин за схемою двох

консольної балки .Навантаження: $q = 0.52 \text{ тс / м}$;

Згинальний момент:

$$M_c = m \frac{0,52 \cdot 1,77^2}{2} = 0,815 \quad .$$

Потрібний момент опору:

$$W = \frac{M}{R_U \cdot 1.2} ;$$

$$W_M = \frac{815000}{2100 \cdot 1,2} = 323,4 \quad ^3$$

Необхідна товщина пластини:

$$\delta = \sqrt{\frac{6 \cdot W}{12}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 323,4}{12}} = 12,72 \text{ м} ;$$

Приймаємо пластину товщиною 130м

2.2. Оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчику.

Одна з основних задач в проектуванні фундаментів – вибір найближчого до денної поверхні пласту ґрунту, який можна використати в якості несучого шару. З метою уточнення найменування ґрунтів основи для всіх шарів знаходять похідні характеристики для кожного шару окремо. Вихідні дані по кожному шару ґрунту зведено в таблиці 3.10.

Таблиця 1.16 – Інженерно-геологічні дані будівельного майданчику

Номер шару ґрунту	Найменування ґрунту	Густина часточок ґрунту ρ_s , т/м ³	Густина ґрунту ρ , т/м ³	Природна вологість ґрунту W
1	2	3	4	5
1	Насипний ґрунт, суміш будівельного сміття із суглинком	-	-	-
2	Суглинок гумусирований, просадний	2,69	1,83	0,19
3	Суглинок напівтвердий, непросадний	2,69	2,04	0,20
3а	Суглинок тугопластичний, непросадний	2,69	1,93	0,22

4	Гравійно – галькові відкладення	2,66	2,06	0,19
5	Глина напівтверда	2,70	1,95	0,27

Визначаємо похідні характеристики шарів ґрунту за формулами і заносимо їх до таблиці 3.11:

Коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\gamma_s \cdot (1+W)}{\gamma - 1},$$

У відповідності з назвою та значенням коефіцієнта пористості визначаємо густину складу піску за [12].

Ступінь вологості:

$$S_r = \frac{\gamma_s \cdot W}{e \cdot \gamma_w},$$

де $\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$ – питома вага води.

Нормативне значення питомого зчеплення C , кута внутрішнього тертя φ_n та загального модуля деформації E знаходимо за таблицями [12] в залежності від назви та коефіцієнта пористості. Для визначення попереднього розрахункового опору ґрунту R_0 користуємося [12] і в залежності від назви та ступіня вологості знаходимо (рис. 3.6).

Таблиця 1.17 – Розрахункові характеристики ґрунтів

№ шару	Найменування ґрунту	h , м	γ , кН/м ³	γ_s , кН/м ³	W	e	S_r	C_{II} , кПа	φ_{II} , ... °	E , МПа	R_0 , кПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Насипний ґрунт, суміш будівельного сміття із суглинком	0,7	15	-	-	-	-	-	-	-	-

2	Суглинок гумусирований, просадний	1,7	19	18,3	0,19	0,747	0,68	-	-	7	200
3	Суглинок напівтвердий, непросадний	1,3	19,4	19,4	0,20	0,582	0,93	25	21	20	260
3а	Суглинок тугопластичний, непросадний	2,4	20,3	20,5	0,22	0,702	0,84	17	19	15	210
4	Гравійно-галькові відкладення	2,8	20,2	20,4	0,19	0,537	1,00	-	43	60	500
5	Глина напівтверда	3,7	19,1	19,3	0,27	0,735	0,97	61	19	21	350

2.2.1. Вихідні дані до проектування фундаменту.

Необхідно запроектувати фундамент під металеву колону середнього ряду перерізом 0,4х0,33м при наступному поєднанні навантажень:

$$N = 435.9 \text{ кН} , M = 0.00 \text{ кН} \cdot \text{м} , Q = 6.58 \text{ кН} \quad (\text{дивись додаток 1})$$

Матеріали:

- бетон класу В – 25

$$R_b = 14.5 \text{ МПа} , R_{bt} = 1.05 \text{ МПа} \quad (\text{таблиця 1.17, [11]},)$$

$$E_b = 2.7 \cdot 10^4 \text{ МПа} \quad (\text{таблиця 1.22, [11]});$$

- робоча арматура класу А400С (А-III) –

$$R_s = 365 \text{ МПа} , R_{sc} = 365 \text{ МПа} \quad (\text{таблиця 1.28, [11]},)$$

$$E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа} \quad (\text{таб. 1.34, [11]});$$

- конструктивна арматура класу А240С (А-I) –

$$R_s = 255 \text{ МПа}, \quad R_{sw} = 175 \text{ МПа} \quad (\text{таблиця 1.28, [11]}),$$

$$E_s = 2.1 \cdot 10^5 \text{ МПа} \quad (\text{таб. 1.34, [11]}).$$

2.2.2. Визначення глибини закладання фундаменту.

Глибину закладання фундаменту визначаємо з урахуванням слідуєчих величин:

1. Інженерно – геологічних умов будівельного майданчика:

$$d_{\min 1} = h_{cl} + (0.3 \div 0.5 \text{ м}),$$

де h_{cl} - товщина шару рослинного або насипного ґрунту, який необхідно знімати або прорізати фундаментом,

$0.3 \div 0.5 \text{ м}$ - заглиблення фундаменту в несучий шар ґрунту,

$$d_{\min} = 0.7 + 1.7 + 0.3 = 2.7 \text{ м}.$$

2. Мінімальна розрахункова глибина закладання підшви фундаменту залежно від промерзання ґрунту визначається за формулою:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn},$$

де d_{fn} - нормативна глибина промерзання ґрунту, $d_{fn} = 0.75 \text{ м}$ [1],

k_n - коефіцієнт впливу теплового режиму будівлі (таблиця 3.10, [12]).

Підлогу влаштовуємо по ґрунту при $t = 15^\circ \text{ C} \Rightarrow k_n = 0.6$.

$$d_f = 0.6 \cdot 0.75 = 0.45 \text{ м}.$$

Відмітку підлоги фундаменту призначаємо не менше 20см нижче розрахункової глибини промерзання:

$$d_{\min 2} = d_f + 0.2m ,$$

$$d_{\min 2} = 0.45 + 0.2 = 0.65m .$$

3. Із конструктивних особливостей будівлі глибина закладання підосви фундаменту повинна бути:

$$d_{\min 3} = h_m + a_k + h_0 ,$$

де h_m - відмітка верхнього зрізу фундаменту, приймаємо

$$h_m = 0.6m ,$$

a_k - більший з розмірів колони, приймаємо $a_k = 0.4m$,

h - мінімальна висота нижньої сходинки із умов продавлювання фундаменту, $h = 0.3m$.

$$d_{\min 3} = 0.6 + 0.4 + 0.3 = 1.3m .$$

Враховуючи всі фактори приймаємо глибину закладання фундаменту
- $d_{\min} = 2.7i$.

2.2.3. Збір навантажень та визначення середнього тиску під підосву фундаменту.

1) Визначаємо фактичний тиск під підосвою фундаменту.

Визначаємо сумарне навантаження:

$$\sum N = N + N_0 ,$$

де N_{δ} - навантаження від фундаменту:

$$N_{\delta} = A \cdot d \cdot \gamma_0 ,$$

де A - площа фундаменту:

$$A = 3 \cdot 3 = 9 \text{ м}^2 ,$$

d - висота фундаменту, $d = 2.7 \text{ м}$,

γ_0 - питома вага матеріалу фундаменту і ґрунту на його обрізах

$$\gamma_0 = 20 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} .$$

$$N_{\phi} = 9 \cdot 2.7 \cdot 20 = 486 \text{ кН} ,$$

$$\sum N = 435.9 + 486 = 2024.3 \text{ кН} .$$

2) Визначаємо тиск під подошвою фундаменту:

$$P_{\delta} = \frac{\sum N}{A} ,$$

$$P_{cp} = \frac{2024.3}{9} = 224.92 \text{ кПа} .$$

Порівняємо фактичне напруження P_{δ} з розрахунковим опором ґрунту R_2 .

$$P_{cp} = 224.92 \leq R_2 = 233.16 \text{ кПа} \Rightarrow$$

Умова виконується, розміри фундаменту достатні.

3) Визначаємо мінімальний та максимальний тиск під подошвою фундаменту:

$$P_{\max} = \frac{\sum N}{A} + \frac{\sum M}{W},$$

де W - розрахунковий момент опору фундаменту:

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6},$$

$$W = \frac{3 \cdot 3^2}{6} = 4.5 \text{ м}^3,$$

$$\sum M = 7 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

$$P_{\max} = \frac{2024.3}{9} + \frac{7}{4.5} = 226.48 \text{ кПа},$$

$$P_{\min} = \frac{2024.3}{9} - \frac{7}{4.5} = 223.36 \text{ кПа}.$$

Перевіряємо умову:

$$P_{\max} = 226.48 \leq 1.2 R_2 = 1.2 \cdot 233.16 = 279.79 \text{ кПа},$$

$$P_{\min} = 223.36 \text{ кПа} \geq 0.$$

Умови виконуються.

Отже, розміри підошви фундаменту під середню колону приймаємо

3х3 м.

2.2.4. Визначення осадки фундаменту.

Осадка фундаменту визначається методом пошарового сумування. Для цього спочатку складаємо ескіз фундаменту з типовим геологічним розрізом (рисунок 4.3). По вісі фундаменту зліва будуємо епюру

природного тиску ґрунту, починаючи від планувальної відмітки (рис. 3.7).

Ординати епюри обчислюємо σ_{zg} в характерних точках за формулою:

$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \times h_i ;$$

де γ_i – питома вага ґрунту, кН/м³;

h_i – товщина шару ґрунту, м.

$$\sigma'_{zg} = \gamma_1 \times h' = 15 \times 0.7 = 10.5 \text{ кПа} ;$$

$$\sigma''_{zg} = \sigma''_{zg} + \gamma_2 \times h'' = 10.5 + 19 \times 1.7 = 42.8 \text{ кПа} ;$$

$$\sigma_{zg0} = \sigma''_{zg} + \gamma_3 \times h_0 = 42.8 + 19.4 \times 0.1 = 44.74 \text{ кПа} ;$$

$$\sigma_{zg1} = \sigma_{zg0} + \gamma_3 \times h_1 = 44.74 + 19.4 \times 1.2 = 68.02 \text{ кПа} ;$$

$$\sigma_{zg2} = \sigma_{zg1} + \gamma_{3a} \times h_2 = 68.02 + 20.3 \times 1.2 = 92.38 \text{ кПа} ;$$

$$\sigma_{zg3} = \sigma_{zg2} + \gamma_{3a} \times h_3 = 92.38 + 20.3 \times 1.2 = 116.74 \text{ кПа} ;$$

$$\sigma_{zg4} = \sigma_{zg3} + \gamma_4 \times h_4 = 116.74 + 20.2 \times 1.2 = 140.98 \text{ кПа} ;$$

$$\sigma_{zg5} = \sigma_{zg4} + \gamma_4 \times h_5 = 140.98 + 20.2 \times 1.2 = 165.22 \text{ кПа} ;$$

$$\sigma_{zg6} = \sigma_{zg5} + \gamma_4 \times h_6 = 165.22 + 20.2 \times 0.4 = 173.30 \text{ кПа} ;$$

$$\sigma_{zg7} = \sigma_{zg6} + \gamma_5 \times h_7 = 173.30 + 19.1 \times 1.2 = 196.22 \text{ кПа} ;$$

$$\sigma_{zg8} = \sigma_{zg7} + \gamma_5 \times h_8 = 196.22 + 19.1 \times 1.2 = 219.14 \text{ кПа} ;$$

$$\sigma_{zg9} = \sigma_{zg8} + \gamma_5 \times h_9 = 219.14 + 19.1 \times 1.2 = 242.06 \text{ кПа} .$$

По вісі фундаменту зправа будуємо епюру додаткового тиску. Додатковий тиск на рівні підшви фундаменту дорівнює:

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zg0} ;$$

$$P_0 = 224.92 - 44.74 = 180.18 \text{ кПа} .$$

Після визначення P_0 розрахунок ведемо в табличній формі (таблиця 2.3).

Додаткові напруження по глибині визначаємо за формулою:

$$\sigma_{zp} = \alpha \times P_0 ;$$

де α – коефіцієнт, що визначається за [16] в залежності від відносного заглиблення площі горизонтального перерізу, що розглядається

$$\zeta = \frac{2z}{b} .$$

Осадка кожного шару ґрунту обчислюється за формулою:

$$s_i = \frac{\sigma_{zpi} \times h_i \times \beta}{E_i} ;$$

де $\beta = 0,8$.

Таблиця 1.18. – Розрахунок осадки фундаменту

Номер точки осадки	Глибина точки z, м	ζ	α	Напруження від власної ваги ґрунту σ_{zg} , кПа	Додаткові напруження по глибині σ_{zp} , кПа	Середнє значення додаткового напруження σ_{zpi} , кПа	Товщина елементарної шару h_i , см	Значення модуля деформації ґрунту E_i , кПа	Осадка S_i , см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0.000	0.0	1.000	44,74	180,18	158,2	120	7000	2,170

1	1,2	0,8	0,756	68,02	136,22				
						103,25	120	20000	0,496
2	2,4	1,6	0,390	92,38	70,27				
						54,42	120	20000	0,261
3	3,6	2,4	0,214	116,74	38,56				
						30,99	120	15000	0,198
4	4,8	3,2	0,130	140,98	23,42				
				$0.2 \cdot \sigma_{zg} = 140.98 \cdot 0.2 >$ $> \sigma_{zp} = 23.42$					

Осадка фундаменту від ваги основи та будівлі:

$$s = \sum s_i = 3.125 \text{ см} < s_u = 12 \text{ см} \quad [16].$$

2.2.5. Розрахунок арматури підшви фундаменту.

Розрахунок на продавлювання не потрібен так як площа підшви фундаменту знаходиться в межах трапеції продавлювання (рис. 3.8).

Визначаємо напруження у ґрунті під підшвою фундаменту в напрямку довшої сторони без врахування ваги фундаменту і ґрунту на його уступах від розрахункових навантажень.

$$P_{\min} = \frac{N_f}{A_f} - \frac{M_f}{W_f} = \frac{2024.3}{9} - \frac{7}{4.5} = 223.36 \text{ кПа}$$

$$P_{\max} = \frac{N_f}{A_f} + \frac{M_f}{W_f} = \frac{2024.3}{9} + \frac{7}{4.5} = 174.11 + 39.43 = 226.47 \text{ кПа}$$

Визначаємо напруження в ґрунті під підошвою фундаменту в напрямку більшої сторони для кожної сходинки за формулою:

Тиск в перерізах визначається за формулою:

$$p_i = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} \cdot \frac{a_i}{0,5 \cdot a};$$

де $W = 4,5 \text{ м}^3$ – момент опору підошви фундаменту;

a_i - відстань від осі фундаменту до перерізу, що розраховується;

a - довжина фундаменту;

$$p_1 = \frac{N_1}{A} + \frac{M_1}{W} \cdot \frac{a_1}{0,5 \cdot a} = \frac{2024,3}{9} + \frac{7}{4,5} \times \frac{1,2}{0,5 \times 3,0} = 226,17 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

$$p_2 = \frac{N_1}{A} + \frac{M_1}{W} \cdot \frac{a_2}{0,5 \cdot a} = \frac{2024,3}{9} + \frac{7}{4,5} \times \frac{0,9}{0,5 \times 3,0} = 225,86 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

$$p_3 = \frac{N_1}{A} + \frac{M_1}{W} \cdot \frac{a_3}{0,5 \cdot a} = \frac{2024,3}{9} + \frac{7}{4,5} \times \frac{0,6}{0,5 \times 3,0} = 225,54 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

Згинаючі моменти в розрахункових перерізах на метр ширини фундаменту.

$$M_{I-I} = \frac{1}{24} \cdot (L - l_1)^2 (P_{I-I} + 2P_{\max})$$

де $P_{\max} = 226,48 \text{ кПа}$;

$$M_{I-I} = \frac{1}{24} \cdot (L - l_1)^2 (P_{I-I} + 2P_{\max}) = \frac{1}{24} \cdot (3,0 - 2,4)^2 (226,17 + 2 \cdot 226,48) = 10,19 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{II-II} = \frac{1}{24} \cdot (L - l_2)^2 (P_{II-II} + 2P_{\max}) = \frac{1}{24} \cdot (3,0 - 1,8)^2 (225,86 + 2 \cdot 226,48) = 40,73 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{III-III} = \frac{1}{24} \cdot (L - l_3)^2 (P_{III-III} + 2P_{\max}) = \frac{1}{24} \cdot (3.0 - 1.2)^2 (225.54 + 2 \cdot 226.48) = 91.6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Потрібний переріз арматури визначаємо за формулою:

$$A_{Si} = \frac{M_i}{R_s \cdot 0,9 \cdot h_{0i}} ;$$

$$A_{S1} = \frac{10.19 \times 10^5}{365 \times (100) \times 0,9 \times 25} = 1.24 \text{ см}^2 ;$$

$$A_{S2} = \frac{40.73 \times 10^5}{365 \times (100) \times 0,9 \times 55} = 2.25 \text{ см}^2 ;$$

$$A_{S3} = \frac{91.6 \times 10^5}{365 \times (100) \times 0,9 \times 85} = 3.28 \text{ см}^2 .$$

Найбільш небезпечний переріз є III-III. На грані примикання підколінника до підшови. Приймаємо на 1м ширини фундаменту $5\emptyset 10$ А-III . Стержні розміщуємо з кроком $S = 200$ мм. В напрямку коротшої сторони фундаменту розрахунок ведемо за середнім тиском на ґрунт:

$$P_{cp} = \frac{P_{\min} + P_{\max}}{2} \leq R$$

$$P_{cp} = \frac{223.36 + 226.47}{2} = 224.92 \text{ МПа} \leq R = 260 \text{ МПа}$$

Згинаючі моменти на 1м довжини фундаменту для перерізів:

$$M = \frac{1}{8} P_{cp} \cdot (b - b_1)^2$$

$$M_{1-1} = \frac{1}{8} \cdot 224.92 \cdot (3 - 2.4)^2 = 10.12 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{2-2} = \frac{1}{8} \cdot 224.92 \cdot (3 - 1.8)^2 = 40.49 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{3-3} = \frac{1}{8} \cdot 224.92 \cdot (3 - 1.2)^2 = 91.1 \text{кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{4-4} = \frac{1}{8} \cdot 224.92 \cdot (3 - 0.6)^2 = 161.94 \text{кН} \cdot \text{м}$$

Потрібна площа арматури класу А-ІІ вздовж меншого боку підосви:

$$A_{s1} = \frac{10.12 \cdot 10^5}{225 \cdot (100) \cdot 0.9 \cdot 25} = 0.91 \text{см}^2 ;$$

$$A_{s2} = \frac{121.46 \cdot 10^5}{225 \cdot (100) \cdot 0.9 \cdot 55} = 10.91 \text{см}^2 ;$$

$$A_{s3} = \frac{91.1 \cdot 10^5}{225 \cdot (100) \cdot 0.9 \cdot 85} = 5.29 \text{см}^2 ;$$

$$A_{s4} = \frac{161.94 \cdot 10^5}{225 \cdot (100) \cdot 0.9 \cdot 115} = 6.95 \text{см}^2 .$$

Приймаємо на 1м погонний у відповідності з конструктивними вимогами 5Ø12 А-ІІІ. Стержні розміщуємо з кроком S=200мм.

Повздовжню арматуру підколонника розраховуємо на позацентрове стискання. Площу перерізу поздовжньої (вертикальної) арматури визначаємо на рівні низу підколонника. Визначаємо згинальний момент і повздовжню силу:

$$M_1 = 7 + 3.08 \times 1.8 = 12.54 \text{кН} \cdot \text{м};$$

$$N_1 \approx N = 2024.3 \text{кН};$$

$$Q_1 \approx Q = 3.08 \text{кН}.$$

$$\text{Ексцентриситет } e_0 = \frac{M_1}{N_1} = \frac{12.54}{2024.3} = 0,006 \text{ м} < e = \frac{b}{30} = \frac{0,6}{30} = 0.02 \text{ м} \quad - \text{ для}$$

розрахунку беремо значення випадкового ексцентриситету.

Висота стисненої зони:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2024.3}{1,05 \cdot 60} = 32.1 \text{ см} > 2 \cdot a_s = 2 \cdot 3,5 = 7 \text{ см};$$

$$h_0 = 120 - 3,5 = 116.5 \text{ см.}$$

Площа перерізу арматури:

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot (e - (h_0 - 0,5 \cdot x))}{R_s \cdot (h_0 + a'_s)};$$

$$A_s = A'_s = \frac{2024.3 \cdot (20 - (116,5 - 0,5 \cdot 32.1))}{36,5 \cdot (116.5 + 3,5)} = -27.9 < 0.$$

Так як арматура за розрахунком непотрібна тоді її площу визначаємо за формулою:

$$A_s = A'_s = 0,0005 \cdot b'_f \cdot h = 0,0005 \cdot 120 \cdot 60 = 3.6 \text{ см}^2.$$

Приймаємо по 5 Ø10 А-III з кожної сторони стакана.

$$A_s = A'_s = 0.785 \times 6 = 4.71 \text{ см}^2.$$

Поперечну арматуру приймаємо конструктивно – Ø8 А-I з кроком 200 мм.

РОЗДІЛ III. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1. Технологія будівельного виробництва.

3.1.1. Земляні роботи.

Земляні роботи складаються із двох періодів, зокрема: підготовчого і основного. Земляні роботи підготовчого періоду включають в себе: зрізку рослинного шару, яка здійснюється бульдозером ДЗ-109ХЛ, а також

вертикальне планування майданчика тим же бульдозером. Зрізаний ґрунт транспортується бульдозером у відвал.

Земляні роботи основного періоду включають в себе: розробку котловану, зворотню засипку і ущільнення ґрунту при зворотній засипці.

Вибір машин і механізмів для земляних робіт

Для розробки ґрунту котловану виконуємо порівняння двох екскаваторів: 1. ЭО-3323А; 2. ЭО-4322. Порівняння виконуємо за наступними показниками:

1. Експлуатаційна продуктивність;
2. Тривалість роботи;
3. Вартість експлуатації.

I – Варіант ЭО-3323А:

Експлуатаційна продуктивність визначається за формулою:

$$P_e = 60sqn, K_b K_1;$$

де, s – тривалість зміни в год. $s=8$ год оскільки всі машини працюють в дві зміни $s=16$ год.

$$q - \text{ємкість ковша } m^3, q = 0,4 m^3;$$

$$n - \text{технічна кількість циклів за хвилину, } i = 2,44 ;$$

$$K_b - \text{коефіцієнт використання в часі, } \hat{E}_a = 0,73 ;$$

$$K_1 - \text{коефіцієнт наповнення ковша ґрунтом, } \hat{E}_1 = 0,9 .$$

$$\hat{I}_a = 60 \cdot 16 \cdot 0,4 \cdot 2,44 \cdot 0,73 \cdot 0,9 = 615,58 m^3/\text{змін.}$$

Визначення тривалості роботи екскаватора визначаємо по формулі:

$$\hat{O} = \frac{V}{\hat{I}_a};$$

де, V – об'єм роботи для якої необхідний екскаватор.

$$\dot{O} = \frac{2760}{615,58} = 4,5 \approx 5 \text{ змін.}$$

Визначення собівартості знаходимо з формули:

$$\tilde{N} = \tilde{N}_a \cdot t ;$$

де, C_e – собівартість машини грн/год, $C_e = 76,47$;

t – час затрачений на виконання даного об'єму роботи в год, $t = 80$.

$$\tilde{N} = 74,47 \cdot 80 = 6117,6 \text{ грн.}$$

II – Варіант ЭО-4322:

Експлуатаційна продуктивність визначається за формулою:

$$P_e = 60sq n, K_b K_1;$$

де, s – тривалість зміни в год. $s=8$ год оскільки всі машини працюють в дві зміни $s=16$ год.

q – ємкість ковша m^3 , $q = 0,5 m^3$;

n – тихнічна кількість циклів за хвилину, $i = 2,44$;

K_b – коефіцієнт використання в часі, $\hat{E}_a = 0,73$;

K_1 – коефіцієнт наповнення ковша ґрунтом, $\hat{E}_1 = 0,9$.

$$\dot{I}_a = 60 \cdot 16 \cdot 0,5 \cdot 2,44 \cdot 0,73 \cdot 0,9 = 769,5 m^3/\text{змін.}$$

Визначення тривалості роботи екскаватора визначаємо по формулі:

$$\dot{O} = \frac{V}{\dot{I}_a} ;$$

де, V – об'єм роботи для якої необхідний екскаватор.

$$\dot{O} = \frac{2760}{769,5} = 3,6 \approx 4 \text{ змін.}$$

Визначення собівартості знаходимо з формули:

$$\tilde{N} = \tilde{N}_a \cdot t ;$$

де, C_e – собівартість машини грн/год, $C_e = 97,82$;

t – час затрачений на виконання даного об'єму роботи в год, $t = 80$.

$$\tilde{N} = 97,82 \cdot 80 = 6260,48 \text{ грн.}$$

Приймаємо для виконання земляних робіт екскаватор ЭО-4322 тому, що собівартість приблизно однакова, а час виконання даного об'єму роботи менший. Для транспортування ґрунту приймаємо автосамоскид ЗИЛ-МММ-555, вантажомісткістю 4,5т. Для ущільнення ґрунту у зворотній засипці пазух фундаментів прийняти ручну електротрамбівку ИЕ-4505 .

Техніка безпеки при виконанні земляних робіт

При роботі будівельних машин варто керуватися СНиП 12-04-2002 «Безпека праці в будівництві. Частина 2. Будівельне виробництво» і СНиП 12-03-2001 "Безпека праці в будівництві. Частина 1. Загальні вимоги".

Забороняється знаходження людей і виробництво яких-небудь інших робіт у зоні дії екскаватора; шлях пересування екскаватора в межах будівельного майданчика повинен бути заздалегідь спланований.

Навантаження ґрунту в самоскиди екскаватором повинно виконуватися з боку заднього або бокового борту самоскида. Знаходження людей під час навантаження між екскаватором і транспортним засобом забороняється.

Під час перерви у роботі ківш екскаватора повинен бути опущений на землю. Після закінчення роботи машиніст екскаватора зобов'язаний не тільки міцно встановити ківш, але й загальмувати екскаватор.

У межах призми обвалення забороняються складування матеріалів, рух й установка будівельних машин і транспорту, а також установка стовпів ліній зв'язку.

Щоб уникнути нещасних випадків при обриві піднімального каната або при аварії робочого механізму під час роботи екскаватора забороняється, кому б те не було перебувати в радіусі, рівному довжині його стріли плюс 5 м, але не ближче 15 м від нього.

Грунт виїнятий з виїмок слід розміщувати на відстані не менше 0,5 м від бровки виїмки.

Розробляти ґрунт в виїмках або траншеях “підкопом” забороняється.

Валуни і каміння, а також відшарування ґрунту, які виявлені на відкосах повинні бути видалені.

Під час роботи категорично забороняється:

а) міняти виліт стріли при заповненому ковші (за винятком лопат, що не мають напірного механізму);

б) регулювати гальма при піднятті ковша;

в) підтягувати за допомогою стріли вантаж, розташований збоку.

Ківш при розвантаженні варто опускати якнайнижче, щоб не зашкодити автосамоскиду. Не можна допускати надгабаритного завантаження кузова й нерівномірного розподілу ґрунту в ньому.

Вимоги при роботі екскаватора:

а) наповнюючи ківш, не можна допускати надмірного вривання його в ґрунт;

б) гальмування наприкінці повороту стріли із заповненим ковшем варто робити плавно, без різких поштовхів;

в) при опусканні ківш не повинен вдарятися об раму або гусеницю та об ґрунт.

Монтажні роботи

Монтажні роботи виконуються відповідно до діючих норм та стандартів України. Сталеві конструкції виготовляють і монтують відповідно до креслень КМД (кресленнями металевих конструкцій), розроблювальними на підставі креслень КМ (робітників креслень металевих конструкцій). У кресленнях КМД передбачене членування конструкцій на елементи з урахуванням максимального укрупнення їх на заводі й можливості наступного укрупнення на монтажній площадці. До складу креслень КМ входять монтажні схеми із зазначеними на них марками кожного окремого елемента. Ціж марки пишуться фарбою на самих елементах, щоб по них було легше підбирати деталі для комплектного відвантаження конструкцій на монтажні площадки й швидко знаходити їх при монтажі або укрупнювальному складанні. Безпосередньо перед подачею елемента на укрупнювальне складання стики очищають шкребками й металевими щітками від бруду, іржі й льоду. Це необхідно для того, щоб площини в стиках або вузлах щільно прилягали друг до друга й щоб не виникло вогнищ корозії.

Техніка безпеки при монтажних роботах.

В процесі монтажу збірних конструкцій повинна забезпечуватися безпечність всіх працюючих у зоні дії підйомних механізмів та встановлення конструкцій. Для цього роботи ведуть такими методами і в такій технологічній послідовності, які передбачені проектом виробництва монтажних робіт та технологічними картами.

Насамперед забезпечують правильне розташування та складування конструкцій, а також монтажних пристосувань, інвентарю та оснастки; встановлюють в необхідних містах таблички та огорожі небезпечних зон,

надписи та сигнали, що попереджають про небезпеку або забороняють рух.

Монтажні механізми допускаються до експлуатації після засвідчення та приймання їх у відповідності з правилами Госгортехнагляду. Працювати на кранах дозволяється працівникам, що пройшли спеціальний інструктаж та мають спеціальне посвідчення інспекції на право керування краном даного типу. При підніманні вантажів машиніст крану зобов'язаний попереджувати працюючих монтажників звуковим сигналом.

Перед початком монтажних робіт систематично оглядають монтажне обладнання, що застосовується.

Під час перерви у роботі забороняється залишати вантаж підвішеним на гаку крану.

Більш небезпечні вважаються роботи на висоті. Тому всі монтажники повинні користуватися запобіжними поясами. Карабіни запобіжних поясів монтажників при роботі на висоті прикріплюються до стійких конструкцій.

Для перенесення інструменту, гайок, шайб монтажники повинні користуватись спеціальними ящиками. Запобіжні пояси через кожні 6 місяців, а також перед видачею для користування випробовують на статичне навантаження, рівне 4000 Н. На кожному паску ставлять його номер та дату випробовування.

Необхідно проводити здачу (технічне освідчення) скритих робіт з складанням відповідних актів. Приховані роботи повинні бути прийняті до початку наступних робіт.

Покрівельні роботи

Проектом передбачено влаштування покриття із Сендвіч панелей із застосуванням крану ДЭК-251А. Розвантаження і складування панелей на приоб'єктном складі проводять вертикально в касети. Касети повинні вміщати таку кількість панелей, яка необхідна для монтажу їх між двома

арками на всю висоту будівлі. Розташовують касети так, щоб кран з монтажної стоянки міг встановлювати їх в проектне положення без зміни вильоту стріли. Для вивантаження з транспортних засобів і установки стінових панелей в касети застосовують самостійний кран.

Техніка безпеки

Монтажні роботи слід вести тільки за наявності проекту виробництва робіт, технологічних карт або монтажних схем. За відсутності вказаних документів монтажні роботи вести забороняється. У проектах виробництва робіт слід передбачати раціональні режими праці і відпочинку відповідно до різних кліматичних зон країни і умов праці.

Оздоблювальні роботи

Підлоги асфальтобетонні виконуються вручну, з використанням засобів малої механізації робіт. Бригади, що виконують ці роботи оснащені нормокомплектом інструментів та пристроїв, згідно таблицю оснащення.

Для проведення малярних робіт приймаємо малярну станцію МС-2 (П-750 м²/год, Р=31 кВт), яка призначена для приготування та нанесення на поверхню водоемульсійних фарб, а також і ще для подачі ґрунтовок до робочих місць. Всі опоряджувальні роботи виконуються комплексною бригадою будівельників потоково-розчленованим методом.

3.1.2. Розробка технологічної карти на монтаж панелей типу «Сендвіч».

Область застосування технологічної карти

Технологічна карта розроблена на комплекс робіт по монтажу стінових огорож (стінових панелей) з легких металевих панелей типу “Сендвіч”. Зовнішні стінові панелі виконують функції, що не тільки захищають, але і естетичні, для будівлі, що зводиться.

Відповідно до ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва» до початку виконання будівельно-монтажних (зокрема

підготовчих) робіт на об'єкті Генпідрядник зобов'язаний отримати в установленому порядку дозвіл від замовника на виконання монтажних робіт. Підставою для початку робіт може служити Акт технічної готовності конструкцій каркаса будівлі до монтажу панелей. До акту приймання прикладають виконавчі геодезичні схеми з нанесенням положення арок в плані і по висоті.

Приймання об'єкту під монтаж повинне проводитися працівниками монтажної організації.

Монтаж панелей здійснюють відповідно до вимог ДБН, Робочого проекту, Проекту виробництва робіт і інструкцій заводів-виготівників стінових панелей. Заміна панелей і матеріалів, передбачених проектом, допускається тільки за узгодженням з проектною організацією і замовником.

Зовнішні стінові панелі встановлюють в самостійному монтажному потоці після монтажу арок. Панелі зовнішніх стін прийняті завдовжки 6 м при висоті 1 м.

До початку монтажу панелей генеральним підрядчиком повинні бути повністю закінчені наступні роботи:

- перевірена якість панелей, їх розміри і розташування заставних деталей;
- проведено точне розбиття місць установки панелей в подовжньому і поперечному напрямках, а також по висоті;
- нанесені ризики, визначено положення вертикальних швів і площин панелей. Ризики наносяться олівцем або маркером;
- на кожному поверсі будівлі закріплений монтажний горизонт;
- влаштовані тимчасові під'їзні дороги для автотранспорту і підготовлені майданчики для складування панелей і роботи крана;
- панелі перевезені і соскладовані в касети в межах монтажної зони крана;

– у зону монтажу доставлені зварювальний апарат, металеві кріплення, а також необхідні монтажні засоби, пристосування і інструменти.

Розвантаження і складування панелей на приоб'єктном складі проводять вертикально в касети. Касети повинні вмещати таку кількість панелей, яка необхідна для монтажу їх між двома арками на всю висоту будівлі. Розташовують касети так, щоб кран з монтажною стоянкою міг встановлювати їх в проектне положення без зміни вильоту стріли. Для вивантаження з транспортних засобів і установки стінових панелей в касети застосовують самостійний кран.

Вибір крану для виробництва монтажних робіт.

Ефективність монтажу панелей значною мірою залежить від вживаних монтажних кранів. Вибір крана для монтажу залежить від геометричних розмірів, маси і розташування вмонтовуваних панелей, характеристики монтажного майданчика, об'єму і тривалості монтажних робіт, технічних і експлуатаційних характеристик крана.

Кран вибирається по факторам технічного порядку (розміри будівлі, габарити та об'єм елементів, що піднімаються тощо). Визначають потрібні параметри крану: вантажопідйомність, висоту піднімання крюка, виліт стріли. Визначивши їх та використавши технічні характеристики кранів, вибираємо кран графічним методом (рис. 4.1.).

Вибір кранів по технічним характеристикам графічним методом

Вантажопідйомність крану:

$$Q_{кр.} = Q_{ел.} + Q_{ос} ,$$

де $Q_{ел.}$ – вага самого важкого елемента (сандвіч панель = 0,4 т).

$Q_{ос.}$ – вага монтажного пристосування (траверса у комплекті зі стропами $Q_{ос} = 1,08$ т).

$$Q_{ед.} = 0,4 + 1,08 = 1,48 \text{ т}$$

Для визначення потрібних характеристик крана креслемо контур споруди в масштабі 1:400. Визначаємо положення точки E – запас повисоті, необхідний по умовам монтування для заведення конструкції на монтаж або переносу її через змонтовані конструкції, $E = 1$ м. Відкладаємо від контура D точку на відстані 2.5мм (1000:400). Через точку E проводимо пряму під кутом 60° (найбільше раціональний положення сріли крана при роботі).

Згідно масштабу визначаємо висоту підйому $I_c = 45,6i$, виліт стріли $L = 27,6i$, довжину стріли $L_n = 50,4i$.

Цим параметрам відповідає стріловий кран MS-335N.

Таблиця 1.19 – Характеристики крана.

Назва будівельних конструкцій	Параметри, що вимагаються			Технічна характеристика крану		
	Q_{κ} Т	H_c М	L_c М	Q_{κ} Т	H_c М	L_c М
сендвіч панель	1,48	45,6	50,4	25	46	55

Правила підйому панелей

Підйом панелей відбувається вантажопідйомними механізмами із застосуванням:

- 1) механічного захоплення, що просвердлює панелі наскрізь (у цьому випадку зверніть увагу на свердління панелі під штифт. Отвір повинне розташовуватися строго перпендикулярно поверхні облицювання панелі);
- 2) спеціальних механічних захоплень, які закріплюються в «замок» панелі;
- 3) вакуумних присосок.

При горизонтальному монтажу спочатку вручну встановлюють панель у вертикальне положення. Панель потрібно ставити на прокладки, які не допускають деформації замків і розподіляються по довжині панелі.

Піднімати панель безпосередньо з паллети не можна, тому що замки можуть деформуватися.

Стикувати панелі потрібно строго вертикально. Уникайте стикування під кутом, щоб не деформувати замки. При горизонтальному монтажу використовують метод із двома механічними захопленнями. Вони одночасно встановлюються в поздовжню крайку панелі й допомагають уникнути будь-яких ушкоджень.

Вертикальний монтаж проводять використовуючи механічний захват для сендвіч панелей, який буде кріпитися до панелей наскрізним свердлінням. Отвору, які залишаються після видалення захоплення, закриваються кріпильними елементами або фасонними оздоблювальними елементами (рис. 4.2).

Кріплення сендвіч-панелей

Сендвіч-панелі потрібно кріпити до опорної конструкції, тому що вони є несучими елементами огороження. Сама ж опорна конструкція може бути з різного матеріалу: сталь, дерево, бетон.

При прикріплювати панель до сталевих або дерев'яних конструкцій - використовуйте самонарізні шурупи. Також можна використати саморізи із загартованої вуглицевої сталі із прокладкою шайби з еластомерного ущільнюючого матеріалу.

Тип кріпильних елементів потрібно вибирати залежно від товщини й типу підконструкцій. Також немаловажно враховувати товщину панелі.

Несуча здатність нарізних сполучень залежить від типу саморізів, самонарізних шурупів і діаметра отвору під них. Тому цьому вибору приділяється особлива увага. Відстань від краю панелі до гвинта повинне бути не менш 50 мм (рис. 4.3).

Всі сполучні елементи повинні розташовуватися під кутом в 90°.
Усе, що не відповідає цьому параметру повинне вважатися бракованим.

Для того щоб закріпити панелі й фасонні елементи, потрібно використати спеціалізований монтажний інструмент: електродріль + високооборотний шуруповерт.

Гвинти з ущільнюючою шайбою необхідно вгвинчувати до найглибшого упору. З метою запобігання деформації ущільнюючої шайби - встановлюють на шуруповерті величину крутного моменту затягування гвинта (рис. 4.5).

Організація поздовжнього стику стінових панелей

Загальні правила монтажу й догляду за панелями

– Як уже говорився раніше монтаж сэндвіч панелей можна проводити практично в будь-яких погодні умови, тільки необхідно дотримувати температурний режим, зазначений виробниками герметика.

– Крім цього небажано встановлювати панелі з минераловатним утеплювачем під час дощу, тому що це може погіршити його теплозахисні характеристики й позначитися на зниженні несучої здатності.

– При будь-якій перерві в роботі потрібно попередньо закріпити кожна панель до несучих конструкцій необхідною кількістю гвинтів.

– Не можна прикріплювати до панелей ніякий вид устаткування (сходи, промислові перегородки, арматури, вантажопідйомне обладнання)! У випадку кріплення використати несучі конструкції.

– Не допускати ніяких ударів по панелях на всьому протязі робіт.

– Не можна допускати порушення захисного покриття металевих аркушів панелі ні при монтажі, ні при експлуатації!

– Будь-яка покрівля вимагає водостоку. У тому випадку, якщо використати антильодові системи на основі нагрівальних кабелів, то це допоможе уникнути полою в ринвах, бурульок на покрівлі. Також не буде потрібно механічне очищення покрівлі.

- Панелі вимагають акуратного очищення від снігу!
- Не менш одного разу в рік необхідно проводити зовнішній огляд покриттів панелей і кріпильних елементів!
- Будь-яке забруднення покриття відмивається мильним розчином і м'якою щіткою, після чого змивається проточною водою зверху вниз. Не використати розчинники, абразивні мийні засоби, хімічні склади!
- Будь-які ушкодження, які виникли в результаті робіт, можна відновити за допомогою ремонтної фарби.
 - Якщо подряпина тільки на цинку – вистачить одного шару фарбування. Якщо порушено сталь - необхідні два шари з використанням ґрунтовки. Іржу попередньо потрібно видалити.

Місце

- ушкодження перед фарбуванням очистити розчинником

Вимоги до якості і приймання робіт

Контроль і оцінку якості робіт при монтажі панелей виконують відповідно до ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва;

З метою забезпечення необхідної якості монтажу панелей монтажні-складальні роботи повинні піддаватися контролю на всіх стадіях їх виконання. Виробничий контроль підрозділяється на вхідний, операційний (технологічний), інспекційний і приймальний. Контроль якості виконуваних робіт повинен здійснюватися фахівцями або спеціальними службами, оснащеними технічними засобами, що забезпечують необхідну достовірність і повноту контролю, і покладається на керівника виробничого підрозділу (виконроба, майстра), що виконує монтажні роботи. Панелі, що поступають на об'єкт, повинні відповідати вимогам відповідних стандартів, технічних умов на їх виготовлення і робочих креслень. До проведення монтажних робіт панелі, сполучні деталі, арматура і засоби кріплення, що поступили на об'єкт, повинні бути піддані вхідному контролю. Кількість виробів і матеріалів, що підлягають

вхідному контролю, повинна відповідати нормам, приведеним в технічних умовах і стандартах.

Вхідний контроль проводиться з метою виявлення відхилень від цих вимог. Вхідний контроль панелей, що поступають, здійснюється зовнішнім оглядом і шляхом перевірки їх основних геометричних розмірів, наявності заставних деталей, відсутності пошкоджень лицьової поверхні панелей. Необхідно також упевнитися, що небетоновані сталеві заставні деталі мають захисне антикорозійне покриття. Заставні деталі, монтажні петлі і строповочные отвори повинні бути очищені від бетону. Кожен виріб повинен мати маркіровку, виконану незмивною фарбою. Панелі, сполучні деталі, а також засоби кріплення, що поступили на об'єкт, повинні мати супровідний документ (паспорт), в якому указуються найменування конструкції, її марка, маса, дата виготовлення.

Паспорт є документом, підтверджуючим відповідність конструкцій робочим кресленням, ГОСТам, що діють, або ТУ. Результати вхідного контролю оформляються Актом і заносяться в Журнал обліку вхідного контролю матеріалів і конструкцій. В процесі монтажу необхідно проводити операційний контроль якості робіт. Це дозволить своєчасно виявити дефекти і прийняти заходи по їх усуненню і попередженню.

Контроль проводиться під керівництвом майстра, виконроба відповідно до Схеми операційного контролю якості. Не допускається застосування не передбачених проектом підкладок для вирівнювання вмонтовуваних елементів по відмітках без узгодження з проектною організацією. При операційному (технологічному) контролі належить перевіряти відповідність виконання основних виробничих операцій по монтажу вимогам, встановленим будівельними нормами і правилами, робочим проектом і нормативними документами. Укрупнену збірку стін з легких панелей в карти необхідно виконувати на стендах в зоні дії основного монтажного крана.

Граничні відхилення розмірів «карт» при укрупнительной збірці указують в ППР. За відсутності спеціальних вказівок граничні відхилення розмірів «карт» не повинні перевищувати по довжині і ширині ± 6 мм, різниця розмірів діагоналей - 15 мм. Результати операційного контролю повинні бути зареєстровані в Журналі робіт по монтажу будівельних конструкцій.

По закінченню монтажу панелей проводиться приймальний контроль виконаних робіт, при якому перевіряючим представляється наступна документація:

- журнал робіт по монтажу будівельних конструкцій;
- акти огляду прихованих робіт;
- акти проміжного приймання змонтованих панелей;
- виконавчі схеми інструментальної перевірки змонтованих панелей;
- документи про контроль якості зварних з'єднань;
- паспорти на панелі.

При інспекційному контролі належить перевіряти якість монтажних робіт вибірково по розсуду замовника або генерального підрядчика з метою перевірки ефективності раніше проведеного виробничого контролю. Цей вид контролю може бути проведений на будь-якій стадії монтажних робіт.

Результати контролю якості, здійснюваної технічним наглядом замовника, авторським наглядом, інспекційним контролем і зауваження осіб, контролююче виробництво і якість робіт, повинні бути занесені в Журнал робіт по монтажу будівельних конструкцій і фіксуються також в Загальному журналі робіт . Вся приймально-здавальна документація повинна відповідати вимогам ДБН А.3.1-5-96. Якість виробництва робіт забезпечується виконанням вимог до дотримання необхідної технологічної послідовності при виконанні взаємозв'язаних робіт і технічним контролем за ходом робіт, викладеним в Проекті організації будівництва і Проекті

виробництва робіт, а також в Схемі операційного контролю якості робіт. Контроль якості монтажу ведуть з моменту надходження конструкцій на будівельний майданчик і закінчують при здачі об'єкту в експлуатацію. Приклад заповнення Схеми контролю якості монтажних робіт приведений в таблиці 3.1.2

Таблиця 1.20 – Схема контролю якості монтажних робіт

Операцій, що підлягають контролю	Предмет, склад і об'єм контролю, що проводиться, граничне відхилення	Операцій, що підлягають контролю	Предмет, склад і об'єм контролю, що проводиться, граничне відхилення	Операцій, що підлягають контролю
Монтаж панелей стенів	<p>Відхилення від вертикалі подовжніх кромки панелей - 0,001L (довжина панелі)</p> <p>Різниця відміток кінців горизонтально встановлених панелей при довжині панелі до 6 м - ± 5 мм;</p> <p>понад 6 до 12 м - ± 10 мм</p> <p>Відхилення площини зовнішньої поверхні стінної огорожі від вертикалі - 0,002H (висота огорожі)</p> <p>Уступ між суміжними гранями панелей з їх площини - 3 мм</p> <p>Товщина шва між суміжними панелями по довжині - ± 5 мм</p>	Монтаж панелей стенів	<p>Відхилення від вертикалі подовжніх кромки панелей - 0,001L (довжина панелі)</p> <p>Різниця відміток кінців горизонтально встановлених панелей при довжині панелі до 6 м - ± 5 мм;</p> <p>понад 6 до 12 м - ± 10 мм</p> <p>Відхилення площини зовнішньої поверхні стінної огорожі від вертикалі - 0,002H (висота огорожі)</p> <p>Уступ між суміжними гранями панелей з їх площини - 3 мм</p> <p>Товщина шва між суміжними панелями по довжині - ± 5 мм</p>	Монтаж панелей стенів

На об'єкті будівництва повинні вестися Загальний журнал робіт, Журнал авторського нагляду проектної організації, Журнал робіт по монтажу будівельних конструкцій, зварювальних робіт, Журнал антикорозійного захисту зварних з'єднань, Журнал геодезичних робіт.

Матеріально-технічні ресурси

Потреба в машинах і устаткуванні.

Механізація будівельних і спеціальних будівельних робіт повинна бути комплексною і здійснюватися комплектами будівельних машин, устаткування, засобів малої механізації, необхідного монтажного оснащення, інвентаря і пристосувань.

Засоби малої механізації, устаткування, інструмент і технологічне оснащення, необхідні для виконання монтажних робіт, повинні бути скомплектовані в нормокомплекти відповідно до технології виконуваних робіт.

Зразковий перелік основного необхідного устаткування, машин, механізмів і інструментів для виробництва монтажних робіт приведений в таблиці 4.2.

Таблиця 1.21. – Потреба в машинах і механізмах

№ п/п	Найменування машин, механізмів, верстатів, інструментів і матеріалів	Марка	Ед. изм.	Кількість
1.	Кран автомобільний, Q=25,0 т	MSN-335 N	Шт.	1
2.	Строп двухгілковий	2СК-3,2*	-"	1
3.	Відтяжки з прядивного каната	d=15+20 мм	-"	2
4.	Автогідропідійомник	АГП-18	-"	1
5.	Нівелір	2Н-КЛ	-"	2
6.	Теодоліт	2Т-30П	-"	1

7.	Рулетка вимірювальна металева	ГОСТ 7502-98	-"-	1
8.	Рівень будівельний Ус2-іі	ГОСТ 9416-83	-"-	2
9.	Схил сталевий будівельний	ГОСТ 7948-80	-"-	2
10.	Різні зразки		-"-	2
12.	Підкошування		-"-	2
13.	Каски будівельні		-"-	4

Безпека праці

При виробництві монтажних робіт слід керуватися нормативними документами, що діють:

- ДБН 12-03-2001. Безпека праці в будівництві. Частина 1. Загальні вимоги;
- ДБН12-04-2002. Безпека праці в будівництві. Частина 2. Будівельне виробництво.

Відповідальність за виконання заходів щодо техніки безпеки, охорони праці, промсанитарии, пожежній і екологічній безпеці покладається на керівників робіт, призначених наказом. Відповідальну особу здійснює організаційне керівництво монтажними роботами безпосередньо або через бригадира. Розпорядження і вказівки відповідальної особи є обов'язковими для тих, що всіх працюють на об'єкті.

Охорона праці робочих повинна забезпечуватися видачею адміністрацією необхідних засобів індивідуального захисту (спеціального одягу, взуття і ін.), виконанням заходів щодо колективного захисту робочих (огорожі, освітлення, вентиляція, захисні і запобіжні пристрої і пристосування і так далі), санітарно-побутовими приміщеннями і пристроями відповідно до норм, що діють, і характеру виконуваних робіт.

Робочим повинні бути створені необхідні умови праці, живлення і відпочинку. Роботи виконуються в спецвзутті і спецодягу.

Всі особи, що знаходяться на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски.

Вирішення по техніці безпеки повинні враховуватися і знаходити віддзеркалення в організаційно-технологічних картах і схемах на виробництво робіт.

Монтажні роботи слід вести тільки за наявності проекту виробництва робіт, технологічних карт або монтажних схем. За відсутності вказаних документів монтажні роботи вести забороняється. У проектах виробництва робіт слід передбачати раціональні режими праці і відпочинку відповідно до різних кліматичних зон країни і умов праці.

Порядок виконання монтажу панелей, визначений проектом виробництва робіт, повинен бути таким, щоб попередня операція повністю виключала можливість небезпеки при виконанні подальших. Монтаж панелей повинні проводити монтажники, що пройшли спеціальне навчання і ознайомлені із специфікою монтажу конструкцій. Роботи по монтажу конструкцій дозволяється проводити тільки справним інструментом, при дотриманні умов його експлуатації.

Перед допуском до роботи по монтажу конструкцій керівники організацій зобов'язані забезпечити навчання і проведення інструктажа по техніці безпеки на робочому місці. Відповідальність за правильну організацію безпечного ведення робіт на об'єкті покладається на виробника робіт і майстра. Робочі, що виконують монтажні роботи, зобов'язані знати:

- небезпечні і шкідливі для організму виробничі чинники виконуваних робіт; правила особистої гігієни;

- інструкції за технологією виробництва монтажних робіт, змістом робочого місця, по техніці безпеки, виробничій санітарії, протипожежній безпеки;

- правила надання першої медичної допомоги.

В цілях безпеки ведення робіт на об'єкті бригадир зобов'язаний:

- 1) перед початком зміни особисто перевірити полягання техніки безпеки у всіх робочих місцях керованої ним бригади і негайно усунути виявлені порушення. Якщо порушення не можуть бути усунені силами бригади або загрожують здоров'ю або життю тих, що працюють, бригадир повинен доповісти про це майстрові або виробникові робіт і не приступати до роботи; постійно в процесі роботи навчати членів бригади безпечним прийомам праці, контролювати правильність їх виконання, забезпечувати трудову дисципліну серед членів бригади і дотримання ними правил внутрішнього розпорядку і негайно усувати порушення техніки безпеки членами бригади; організувати роботи відповідно до проекту виробництва робіт; не допускати до роботи членів бригади без засобів індивідуального захисту, спецодягу і спецвзутті;

- 2) стежити за чистотою робочих місць, огорожею небезпечних місць і дотриманням необхідних габаритів;

- 3) не допускати знаходження в небезпечних зонах членів бригади або сторонніх осіб. Не допускати до роботи осіб з ознаками захворювання або в нетверезому стані, видаляти їх з території будівельного майданчика.

Особа, відповідальна за безпечне виробництво робіт, зобов'язана:

- ознайомити робочих з Робочою технологічною картою під розпис;
- стежити за справним станом інструментів, механізмів і пристосувань;
- роз'яснити працівникам їх обов'язки і послідовність виконання операцій.

Перед початком робіт машиніст вантажопідйомного крана повинен перевірити:

- 1) механізм крана, його гальма і кріплення, а також ходову частину і тяговий пристрій;
- 2) мастило передач, підшипників і канатів;
- 3) стрілу і її підвіску;
- 4) стан канатів і вантажозахватних пристосувань (траверс, крюків).

Для безпечного виконання монтажних робіт кранами їх власник і організація, що проводить роботи, зобов'язані забезпечити дотримання наступних вимог:

1) на місці виробництва робіт по монтажу конструкцій, а також на крані не повинне допускатися знаходження осіб, що не мають прямого відношення до вироблюваної роботи;

2) будівельно-монтажні роботи повинні виконуватися за проектом виробництва робіт, в якому повинні передбачатися:

- відповідність встановлюваного крана умовам будівельно-монтажних робіт по вантажопідйомності, висоті підйому і вильоту (вантажна характеристика крана);

- забезпечення безпечних відстаней наближення крана до будов і місць складування будівельних деталей і матеріалів;

- перелік вживаних вантажозахватних пристосувань і графічне зображення (схема) строповки вантажів;

- місця і габарити складування вантажів, під'їзні шляхи і т.д.;

- заходи щодо безпечного виробництва робіт з урахуванням конкретних умов на ділянці, де встановлений кран (огорожа будівельного майданчика, монтажної зони і тому подібне).

При виробництві робіт по монтажу конструкцій необхідно дотримувати наступні правила:

– не можна знаходитися людям у межах небезпечної зони. Радіус небезпечної зони $R=R+0,5L+L$ о.з. вып.кр.

де L - межа небезпечної зони;

– при роботі із сталевими канатами слід користуватися брезентовими рукавицями;

– забороняється під час підйому вантажів ударяти по стропах і крюку крана;

– забороняється стояти, проходити або працювати під піднятим вантажем;

– машиніст крана не повинен опускати вантаж одночасно з поворотом стріли;

– не кидати вантаж, що різко опускається.

3.2. Організація будівництва.

3.2.1. Проектування календарного плану зведення об'єкта.

Найбільш відповідальним та важливим у календарному плані є складання графіку виробництва робіт. При складанні календарного плану необхідно враховувати директивний термін будівництва (згідно ДБН 1.04.03-2001 "Норми продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений"), технологічну тривалість виконання робіт, максимальне суміщення у часі окремих видів робіт, виконання робіт крупними будівельними машинами, у дві зміни, рівномірне розподілення робітників, дотримання правил охорони праці та техніки безпеки.

Тривалість робіт на графіку позначається лінією-вектором. Над ним вказується кількість робітників. Тривалість робіт для механізованих робіт визначається кількістю машино-змін, для інших з розрахунку кількості

робітників у бригаді (ланці), що виконують даний процес. Число робітників визначається у відповідності з прийнятою трудомісткістю. Не можна допускати великих змін кількості робітників, так як графік їх руху буде з великим перепадом.

Необхідно прагнути до постійної кількості робітників на об'єкті. Зміни в їх кількості допускаються. Графік треба складати так, щоб після закінчення роботи на одній захватці робітники переходили на другу.

Графи 1-5 календарного плану заповнюються на підставі відомості трудомісткості та машино-змін. Прийнята трудомісткість визначається шляхом множення кількості робітників на тривалість роботи у днях та на кількість змін.

Потрібні машини приймають у відповідності з раніше вибраними методами робіт. Графа 9 визначається по прийнятій кількості машино-змін, що отримуємо шляхом множення тривалості робіт у днях на кількість змін.

Тривалість виконання окремих видів робіт в яких приймають участь будівельні машини, що визначають шляхом ділення кількості машино-змін на кількість змін. Кількість змін для всіх основних машин приймається не менше двох.

Кількість робітників у зміну визначається відношенням прийнятої трудомісткості до тривалості виконання даного процесу. У графу 13 записується склад бригади.

Дрібні та однорідні роботи можуть виконуватися бригадою однієї спеціальності, наприклад – ручна доробка ґрунту, устрій піщаної підготовки під фундаменти, устрій гідроізоляції фундаментних блоків, підготовка під вимощення, благоустрій території.

У процесі розробки календарного плану необхідно передбачати рівномірне використання робітників. Для цього по мірі складання плану під ним викреслюють графік зміни чисельності робітників. За кожний день сумується кількість робітників та відкладається на графіку, враховуючи ,

щоб технологічна послідовність ведення робіт та правила охорони праці не порушувались.

Визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт зводимо до таблиці 1.22.

Таблиця 1.22. - Визначення об'ємів будівельно – монтажних робіт

№ п/п	Види робіт	Формули підрахування	Од. виміру	К - кість
1	2	3	4	5
	I. Земляні роботи			
1	Зрізання рослинного шару ґрунту	$V_{cp} = F_{cp} \cdot h_{cp} ;$ $V_{cp} = 2392 \cdot 0.3$	м3	717,6
2	Розробка ґрунту котловану екскаватором у відвал	$V_k = \frac{1}{2}(V_n + V_v) \cdot (L_n + L_v);$ де $L_n = L_{зд} + 1,8$ $V_n = 3000$ мм Верх основи (Вв) при Н=3 м: $V_v = 2V^* + V_n$ де $V^* = H \cdot 0,5$ $L_v = V^* \cdot 2 + L_n$	1000 м ³	1,457
3	Теж з навантаженням на автомобілі-самоскиди	$V_{котл.} - V_{обр.зас.}$	1000 м ³	0,45
4	Розробка ґрунту вручну (підчистка)	$V_{к.вр..} = V_{к.екс.} \cdot 0,07$	100 м3	1,02
5	Зворотна засипка	$V_{зв.к.} = (0,66 + 1,65) / (2 \cdot 1,05) \cdot P_n$ де $P = L \cdot B$ $L = L_{зд} + 1,4; B = B_{зд} + 1,4$	1000 м ³	0,853
	II. Основи фундаментів			
6	Бетонна підготовка під фундаменти	$V_{бет.котл.} = L_n \cdot V_n \cdot 0,1$	100 м3	0,481 3
7	Монтаж фундаментних стаканів	По спец. збірних конструкцій	100 шт.	0,18
8	Монтаж фундаментних балок	По спец. збірних конструкцій	100шт	0,18

9	Устрій гідроізоляції: а) горизонтальної б) вертикальної	Рст.ф.в. · товщ.фун Рст.ф. · 1,5	100 м2 100 м2	1,234 2,867
	III. Кркас будівлі			
10	Монтаж арок	По спец. збірних конструкцій	100 шт.	0,07
	IV.Покриття			
11	Монтаж Сенгвіч панелей	По спец. збірних конструкцій	100 шт.	
12	V.Сантехніка			
13	Монтаж сантехкабін	По проекту	100шт	0,01
14	Монтаж вентеляційних блоків	По проекту	100шт	0,02
	VI.Заповнення пройомів			
15	Монтаж віконних переплетів	По проекту	т	0,07
16	Монтаж дверних переплетів	По проекту	т	0,02
17	Монтаж воротних переплетів	По проекту	т	0,12
	VI.Підлога			
18	Устрій підстиляючого шару під підлоги	Гпідл. · hшару (80 мм)	100 м3	120,9 6
19	Ущільнення ґрунту котками	$F_{i \text{ з'яєі ає}}$	100 м2	15,12
20	Улаштування бетонної основи	$V_{\text{ааò . і ñ}} = F_{i \text{ з'яєі ає}} \cdot h; (50 \text{ і } \text{ і })$	100 м2	0,756

21	Гідроізоляція підлог: Тепло та звукоізоляція засипна	$V_{\text{çáóєі ç}} = F_{i \text{ з'яєі ає}} \cdot h$	100 м2	9,072
22	Улаштування асфальтобетонного покриття	$F_{i \text{ з'яєі ає}}$	100 м2	15,12
	VII.Внутрішнє оздоблення			
23	Скління: вікон дверей	По проекту	100 м2 100 м2	0,72 0,72
24	Штукатурка внутрішніх поверхонь	-"	-"	846

	(стіл, відкосів, віконних, дверних)			
25	Облицювання стін	-"	-"	846
26	Масляне фарбування: металеві переплетів; віконних заповнень; дверних заповнень; металевих огорож;	Коеф-т 2,8÷2,5	-"	19,6
		Коеф-т 2,9÷2,7	-"	58
		Фог. · 0,5	-"	26,6
27	VIII.Зовнішнє оздоблення			
28	Фарбування завнішніх стін	$F_{\text{по ст}}$	100 м2	18,72
	IX. Різні роботи			
29	Устрій основи під вимощення	$V_{\text{від.}} \cdot F_{\text{від.}} \cdot h$ де $F_{\text{від.}} = 2 \cdot (L+B=2)$	100 м3	3,516
30	Покриття вимощення асфальто-бетонною сумішшю	$V_{\text{від.}} \cdot F_{\text{від.}} \cdot h$ де $F_{\text{від.}} = 2 \cdot (L+B=2)$	100 м3	3,516
31	Благоустрій території	6%	-"	143,5

3.2.2 Складання карти визначник для проектування календарного графіку робіт.

Таблиця 4.4. - Карта визначник

№ п/п	Шифир і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Витрати труда робітників, люд.-го д	
				на зайнятих обслуговуванням машин	
				тих що обслуговують машини	
				на одиницю	всього
		Підземна частина земляні роботи			

1	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід 1000м ²	0,24	$\frac{-}{0,6}$	
2	E1-24-2	Зрізання рослинного шару 1000м ³	0,716	$\frac{-}{19,55}$	$\frac{-}{5}$
3	E1-12-15	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м ³ , група ґрунтів 3 1000м ³	1,457	24,82 53,89	6 2
4	E1-18-6	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на пневмоколісному ходу з ковшом місткістю 0,5 м ³ , група ґрунтів 3 1000м ³	0,45	63,92 36,72	25,76 16,52
5	E1-163-9	Розробка ґрунту вручну в котлованах площею перерізу до 5 м ² з кріпленнями при глибині котлованів до 3 м, група ґрунтів 3 100м ³	1,02	170,7 -	174,11 -
6	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки під фундамент 100м ³	4,83	40,53 3,66	195,75 17,66
7	E7-1-5	Укладання фундаментних блоків при глибині котловану до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т 100шт	0,18	175,45 24,42	32 4,4
8	E9-1-4	Влаштування монолітних ділянок 100м ³	0,95	9,57 0,31	9 1
9	E13-55-1	Устрій гідроізоляції: горизонтальної 100м ²	1,232	110,54 35,35	136,19 43,55

10	E13-55-2	Устрій гідроізоляції:вертикальної 100м2	2,87	110,54 35,35	317,24 101,46
11	E7-1-15	Укладання фундаментних балок довжиною до 6 м 100шт	0,18	543,75 105,88	98 19
12	E1-134-1	Зворотня засипка пазух котлована 100м3	0,853	21,93 6,60	18,77 5,63
13	E1-134-2	Ущільнення ґрунту в зворотній засипці 100м3	0,853	20,4 6,32	47,74 14,79
		Надземний цикл			
14	E9-33-1	Монтаж арок полігонального і криволінійного окреслення з листової сталі і прокату т	1,407	22,72 7,06	32 10
15	E8-43-4	Монтаж сендвіч панелей 100шт	2,88	315,28 55,92	908 161,05
16	E10-28-2	Заповнення стрічкових віконних прорізів у стінах промислових будівель блоками віконними з одинарними і спареними рамами, висота прорізу 3,62м 100м2	1,49	119,29 22,01	178 33
17	E9-46-1	Монтаж каркасів воріт будівель, ангарів та ін. без механізмів відкривання т	1,413	66,24 28,89	94 41
18	C121-253	Ворота розпашні погрунтовані та пофарбовані шт	2	62,48 24,35	124,96 48,7
19	E12-20-2	Улаштування вентиляційних блоків 100шт	0,02	15,96 0,47	0,3 0,009

20	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	7,56	26,47 8,57	200,11 64,79
21	E11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем 100м2	1,51	42,75 0,94	64,55 1
22	E6-1-3	Улаштування бетонної основи 100м3	7,56	34,2 21,75	258,55 164,43
23	E11-19-1	Улаштування асфальтобетонного литого покриття товщиною 25 мм 100м2	15,12	48,11 1,06	727 16
24	E11-8-1	Улаштування гідроізоляції піщаної м3	9,072	34,67 0,98	314,53 8,9
25	E13-24-1	Оздоблення поверхонь бетону 100м2	0,68	3,06 0,08	2,08 -
26	E12-20-2	Улаштування пароізоляції обклеювальної на кожний наступний шар 100м2	0,68	15,9 0,47	10,81 0,32
27	E11-8-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної м3	9,72	1,64 0,47	14,76 4,57
28	E17-3-7	Монтаж сантех кабін 100шт	0,01	45,76 1,75	5 -
29	E15-207-1	Скління металевих рам промислових будівель, установлених в коробки, склом віконним товщиною 3 мм 100м2	1,49	41,25 0,55	61 1
30	E15-62-1	Просте штукатурення внутрішніх поверхонь зовнішніх стін 100м2	8,46	15,41 0,25	130,37 2,12
31	E12-21-1	Ґрунтування основ 100м2	8,46	14,23 0,08	120,38 1
32	E15-151-1	Фарбування водними розчинами всередині	21,89	9,40 0,07	205,77 1,53

		приміщень 100м ²			
33	E15-155-1	Масляне фарбування металоконструкцій 100м ²	14,46	9,57 0,31	205,77 5
34	E31-19-1	Улаштування щебеневого вимощення з обробленням верхнього шару бітумом товщиною 20 см 100м ²	3,56	38,01 2,66	135 9
35	E31-18-1	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі товщиною 20 см 100м ²	3,56	49,33 2,66	176 9

РОЗДІЛ IV. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

4.1. Охорона праці.

Згідно Закону України «Про охорону праці» охорона праці визначається «як система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності».

Дія цього Закону поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Задача охорони праці – звести до мінімальної вірогідності зараження або

захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфортності при максимальній продуктивності праці.

Виробнича небезпека – це можливість впливу на працюючих

небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

До *небезпечних* виробничих факторів відносяться такі, вплив яких на працюючих приводить до травми.

До *шкідливих* виробничих факторів відносять такі вплив яких на працюючого приводить до захворювання. Нормативно-правові акти з охорони праці – це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові для виконання.

Нормативно-правові акти по техніці безпеки направлені на захист організму людини від фізичних травм, впливу технічних засобів що використовуються в процесі праці. Вони регулюють поведінку людей, що забезпечує безпеку праці з точки зору влаштування і розташування машин, будівельних конструкцій, будівель, споруд і обладнання.

Санітарні правила та норми затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я. Стандарти, технічні умови та інші документи на засоби праці і технологічні процеси включають вимоги щодо охорони праці і погоджуються з органами державного нагляду за охороною праці.

Правила і норми по виробничій санітарії і гігієні мають на меті захист організму від перевтоми, хімічного, атмосферного впливу і т.д. Умови праці на робочих місцях, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, приладів та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови відповідають вимогам, визначеним нормативними актами.

До органів, які покликані здійснювати нагляд і контроль за дотриманням законодавства про працю і правил по охороні праці відносять: уповноважені на це державні органи і інспекції, що не залежать в своїй діяльності від підприємств, закладів, організацій і вищестоящих органів (Державний енергетичний нагляд, Державний санітарний нагляд,

Державний пожежний нагляд, Державний нагляд за роботою газоочисних і пиловловлюючих установок); професійні союзи, а також підпорядковані їм технічна і правова інспекція праці.

Державна політика у галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритет життя та здоров'я працівників, повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних та здорових умов праці;

- підвищення рівня безпеки праці за рахунок забезпечення постійного технічного контролю за станом виробництва, технології та продукції та допомоги підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;

- комплексне вирішення проблем охорони праці на основі загальнодержавних, галузевих та регіональних програм у цій галузі з урахуванням інших сфер економічної та соціальної політики, досягнень науки і техніки та охорони навколишнього середовища;

- соціальний захист робітників, повна компенсація людям, які зазнали нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань; встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;

- адаптація робочих процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психіки;

- використання економічних методів управління охороною праці, участь держави у фінансуванні заходів з охорони праці, залучення добровільних внесків та інших впливів для цих цілей, отримання яких не суперечить законодавству;

- інформування громадськості, проведення тренінгів, професійного навчання та перепідготовки працівників у галузі охорони

праці;

- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що вирішують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки, а також співпраця та консультації між роботодавцями та працівниками між усіма соціальними групами при прийнятті рішень щодо охорони праці та державного рівня.

Питання трудового законодавства, відносин між власником підприємства чи організації та працівником у галузі техніки безпеки, виробничої гігієни та гігієни в нашій країні регулюються Законом про охорону праці від 14 жовтня 1992 р. Створені спеціальні науково-дослідні установи що працюють над вивченням умов праці в різних галузях промисловості та будівництва, їх узагальнення та надання рекомендацій щодо їх покращення.

Продуктивність праці працівників значною мірою залежить від впровадження у виробництво нових машин і механізмів, новітніх технологій роботи, належної організації робочого місця, культури виробництва, дотримання вимог промислової безпеки та гігієни. Кожна будівельна організація щороку складає плани заходів із охорони праці, а також укладає колективний договір, згідно з яким адміністрація зобов'язується виконувати всі норми трудового законодавства щодо організації та захисту праці, матеріального стимулювання та відпочинку.

З метою створення нормальних умов праці регламентуються тривалість робочого дня, необхідних під час роботи перерв, щорічних оплачуваних відпусток робітників і службовців тощо. Тривалість робочого дня робітників і службовців будівельних організацій становить 8 год при п'ятиденному робочому тижні з двома вихідними днями. Для робітників деяких професій із шкідливими умовами праці встановлено скорочений робочий день – 7 год. За власною ініціативою робітники можуть працювати більше від встановленого законом робочого дня, це можливої

коли ланка або бригада працює за акордним нарядом. Робочий день підлітків віком 16-18 років не повинен перевищувати 7 год.

Забороняється використовувати молодіжну роботу для шкідливих, важких або небезпечних робіт. Молодь може виконувати постійні роботи, пов'язані з переміщенням і переміщенням товарів, лише якщо ці види діяльності є частиною основної роботи за спеціальністю і не перевищують 1/3 робочого часу. Вага навантаження для жінок-підлітків не повинна перевищувати 10, а для чоловіків - 16,5 кг.

Шкідлива та важка робота (кесон, різання каменю, приготування асфальту тощо) заборонена жінкам, які працюють на будівельних майданчиках. вони можуть завантажувати або вивантажувати лише штучні або сипучі матеріали (цегла, пісок, глина) і періодично перевозити на рівній поверхні вантаж не більше 15 кг. Коли жінка піднімає вантаж вище 1,5 м або постійно переміщає його протягом робочого дня, вага вантажу не повинна перевищувати 10 кг. Вагітним жінкам і жінкам, що мають дітей віком до 1,5 року, забороняється працювати у додатковий (після роботи) і нічний час, а також у вихідні і святкові дні.

Адекватний відпочинок має особливе значення для здоров'я працівника. Відповідно, відпочинок протягом робочого дня, робочого тижня та тривалість щорічної відпустки регулюються законодавством. Протягом робочого дня, але не пізніше ніж через 4 години після його початку, працівники мають право на обідню перерву, яка повинна тривати не менше 30 хвилин. Взимку при температурі нижче -20°C працівники мають додаткову 10-хвилинну перерву на кожну робочу годину. При температурі від -25°C до -30°C , крім надання додаткових перерв, робочий день скорочується на 1 годину, при температурі нижче -30°C заборонено працювати.

Відпустка доступна лише тим працівникам, які пропрацювали в цій будівельній компанії не менше 11 місяців. Тривалість відпустки працівника

становить 24 робочі дні. Молоді люди відпочивають лише влітку протягом усього календарного місяця.

Стан охорони праці в будівельних організаціях контролюється: Державним комітетом України з нагляду за охороною праці (Державна інспекція праці), органами санітарно-епідеміологічної служби МОЗ України на місці та технічними інспекціями профспілок та омбудсмени з охорони праці. З цією метою вони регулярно перевіряють будівельні компанії, звертають увагу адміністрації на недоліки в організації заходів з охорони праці, вимагають їх усунення, а також допомагають профспілковим комітетам у роботі з покращення умов праці робітників.

4.2. Організаційні та технічні заходи електробезпеки.

До роботи на електроустановках допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли інструктаж та навчання з безпечних методів праці, перевірку знань правил безпеки та інструкцій відповідно до займаної посади та кваліфікаційної групи з електробезпеки, і які не мають проти показів, визначених Міністерством охорони здоров'я України [14].

Для забезпечення безпеки робіт у діючих електроустановках належить виконувати наступні організаційні заходи:

- призначення осіб, які відповідають за організацію та проведення робіт;
- оформлення наряду чи розпорядження на проведення робіт;
- організація нагляду за проведенням робіт;
- оформлення закінчення робіт, перерв у роботі, переведення на інші робочі місця.

До технічних заходів, які необхідно виконувати в діючих електроустановках для забезпечення безпеки робіт належать:

1. При проведенні робіт зі зняттям напруги в діючих електроустановках чи поблизу них:

- вимкнення установки (частини установки) від джерела живлення електроенергії;

механічне блокування приводів апаратів, які здійснюють вимкнення, зняття запобіжників, від'єднання кінців лінії, яка

- здійснює електропостачання та інші заходи, що унеможливають випадкову подачу напруги до місця проведення робіт;

- встановлення знаків безпеки та захисних огорож біля струмопровідних частин, що залишаються під напругою і до яких в процесі роботи можливе доторкання або наближення на недопустиму відстань;

- встановлення заземлення (ввімкнення заземлювальних ножів чи встановлення переносних заземлень);

- огороження робочого місця та вивішування плакатів безпеки;

2. При проведенні робіт на струмопровідних частинах, які знаходяться під напругою та поблизу них:

- виконання робіт за нарядом не менш ніж двома працівниками зі застосуванням електрозахисних засобів, під постійним наглядом, із забезпеченням безпечного розташування працівників, використовуваних механізмів та пристосувань.

4.3. Захист від статичної електрики.

Статична електрика – це сукупність явищ, що пов'язані з виникненням, накопиченням та релаксацією вільного електричного заряду на поверхні або в об'ємі діелектричних та напівпровідникових речовин, матеріалів та виробів. Виникнення зарядів статичної електрики є результатом складних процесів перерозподілу електронів чи іонів при стиканні двох різнорідних тіл (речовин).

Порушення поверхневого контакту при терті тіл призводить до електризації - виникнення електричних зарядів, які можуть утримуватись

на поверхні цих тіл протягом тривалого часу. Такі заряди, на відміну від рухомих зарядів динамічної електрики (електричний струм) знаходяться у статичному стані.

Електричні заряди виникають:

- при терті діелектричних тіл один об одного або об метал (наприклад, пасові передачі);
- при переливанні, перекачуванні, перевезенні в ємностях горючих та легкозаймистих рідин;
- при транспортуванні горючих газів трубопроводом;
- при подрібненні діелектриків;
- при переміщенні сухого запиленого повітря зі швидкістю понад 15

20 м/с і т.п.

Систематичний вплив електростатичного поля підвищеної напруженості негативно впливає на організм людини, викликаючи, в першу чергу, функціональні розлади центральної нервової та серце-судинної систем. Відповідно до ГОСТ 12.1.045-84 гранично допустима напруженість електричного поля $E_{доп}$ на робочих місцях не повинна перевищувати 60 кВ/м, якщо час впливу t_v не перевищує 1 год; при $1 \text{ год} < t_v < 9 \text{ год} - E_{доп} \bullet 60 t_v$.

Захист від статичної електрики та її небезпечних проявів досягається трьома основними способами:

- запобіганням виникнення та накопичення статичної електрики,
- прискоренням стікання електростатичних зарядів,
- нейтралізацією електростатичних зарядів.

4.4. Запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій — це підготовка та реалізація комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі даних моніторингу (спостережень), експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків [15].

Зазначені функції запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру в нашій країні виконує Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1198.

Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (ЄДСЗР) включає в себе центральні та місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи рад, державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної та природної безпеки, організують проведення роботи із запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного походження і реагування у разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат.

Основною метою створення ЄДСЗР є забезпечення реалізації державної політики у сфері запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, забезпечення цивільного захисту населення.

Завданнями ЄДСЗР є:

- розроблення нормативно-правових актів, а також норм, правил та стандартів з питань запобігання надзвичайним ситуаціям та забезпечення захисту населення і територій від їх наслідків;
- забезпечення готовності центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;
- забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;
- навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;
- виконання цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;
- збирання та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;
- прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;
- створення, раціональне збереження і використання резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;
- проведення державної експертизи, забезпечення нагляду за дотриманням вимог щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій (у межах повноважень центральних та місцевих органів виконавчої влади);
- оповіщення населення про загрозу та виникнення

надзвичайних ситуацій, своєчасне та достовірне його інформування про фактичну обстановку і вжиті заходи;

- захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій;
- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації надзвичайних ситуацій, організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- пом'якшення можливих наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;
- здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення, проведення гуманітарних акцій.

ВИСНОВКИ

Даний кваліфікаційний проект, на тему «Розробка проекту для будівництва ангару авіаційно-ремонтного заводу» розроблено у відповідності до вимог нормативно-інструкційної документації.

- В першому розділі архітектурно-будівельні рішення, описано архітектурну частину проекту, місце розташування, генплан, техніко-економічне обґрунтування, де загальна характеристика та резюме проекту, а також техніко-економічні показники.

- В конструктивній частині проекту розроблено конструктивну модель, яка включає в себе розрахунки конструктивних вузлів, основи та фундаментів ангару. Проект включає всебічні рішення з інженерного обладнання, технологічного устаткування і охорони навколишнього середовища.

- В третьому розділі проведено огляд літератури технології будівельного виробництва, інженерної підготовки майданчика до будівництва та організація будівельного виробництва.

- Розроблено технологічні методи автоматизації штукатурних робіт ангару.

- В четвертому розділі описано охорону праці та безпеку в надзвичайних ситуаціях. Проведено огляд літератури та аналіз по охороні праці, техніці безпеки, зокрема на будівельному майданчику, та безпеці в надзвичайних ситуаціях.

При виконанні кваліфікаційного проекту були дотримані вимоги державних будівельних норм України та інших нормативних документів щодо надійності та якості будівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. montagnik.com // Армування монолітної плити перекриття - розрахунок, загальні правила, температура / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://montagnik.com/bydivnuztvo/2131-armyvana-monolitnoy-pluty-perekryta.html>
2. PHINIST.NET про будівництво зі смаком // Автоматизоване обладнання для виробництва будівельних матеріалів / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://phinist.net/avtomatyzovane-obladnannia-dlia-vyrobnytstva-budivelnykh-materialiv.html>
3. ua-referat.com // Сучасні технології будівельного виробництва / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-referat.com/>
4. ua-referat.com // Сучасні технології виробництва будівельних матеріалів / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-referat.com/>
5. Бланк І. О. Управління торговельним підприємством. Підручник. -М.: Тандем. 1998
6. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Технічна експлуатація будівельних машин.: ДБН В.2.8-3-95. – [Чинний від 1996-01-01]. – К.: ОП «НДІБВ»: Держбуд України, 1995. – (Державні будівельні норми України).
7. Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови ДСТУ Б В.2.7-119-2003 Видання офіційне Київ Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2003.
8. Будівництво у сейсмічних районах України.: ДБН В.1.1-12:2006. – [Чинний від 2007-10-01]. – К.: Державне підприємство «НДІБК»: Держбуд України, 2006. – (Державні будівельні норми України).

9. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва.: ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013. – [Чинний від 2013-05-14]. – К.: ОП «НДІБВ»: Мінрегіон України, 2013 – (Державні будівельні норми України).

10. Громадські будинки та споруди. Основні положення.: ДБН В.2.2-9-2009. – [Чинний від 2010-10-01]. – К.: ВАТ «КиївЗНДІЕП»: Мінрегіон України, 2009. – (Державні будівельні норми України).

11. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення.: ДБН В.2.2-17-2006. – [Чинний від 2007-05-01]. – К.: ВАТ «КиївЗНДІ-ЕП»: Держбуд України, 2006. – (Державні будівельні норми України).

12. ЕНЦИКЛОПЕДІЯ сучасної України // БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І ВІРОБІВ ПРОМИСЛІВІСТЬ / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=36522

13. Закон України "Про захист прав споживачів" від 12.05.1991 р. Постанова ВР України № 30.

14. Закон України про «Про регулювання містобудівної діяльності»: [Чинний від 17.02.2011 № 3038-VI].

15. Закону України «Про охорону атмосферного повітря»: [Чинний від 16.10.1992 № 2707-XII]

16. Інженерне обладнання будівель і споруд. Теплові мережі.: ДБН В.2.5-39:2008. – [Чинний від 2009-07-01]. – К.: ВАТ «УкрНДІінжпроект»: Мінрегіон України, 2008. – (Державні будівельні норми України).

17. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. ДСТУ Б.В.2.6.-36:2008. – [Чинний від 2008-11-27]. – К.: Мінрегіонбуд України 2009. – 29 с. – (Державні стандарти України).

18. Конструкції будинків і споруд. Улаштування покриттів із застосуванням сухих будівельних сумішей ДБН В.2.6-22-2001 [Текст] :

затв. Держбудом України 14 вересня 2001 р.: Введені в дію з 1 січня 2002 р. / розроб. Є. К. Карапузов [та ін.]. - Офіц. вид. - К. : Державний комітет будівництва, архітектури і житлової політики України, 2001. - 51 с.: табл. - (Державні будівельні норми України)

19. Навантаження і впливи. Норми проектування.: ДБН В.1.2-2:2006. – [Чинний від 2007-02-01]. – К.: ВАТ «УКРНДІПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦІЯ ім. В.М.Шимановського»: Держбуд України, 2006. – (Державні будівельні норми України).

20. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека.: ДБН В.1.2-7:2008. – [Чинний від 2008-10-01]. – К.: Державне підприємство «НДІБК»: Мінрегіон України, 2007. – (Державні будівельні норми України).

21. Планування і забудова міст, селищ і сільських населених пунктів з урахуванням змін № 4 - № 10: ДБН 360-92** [лист від 19.03.2002 р. № 1/52-170] – К. : Держбуду України. – (Державні будівельні норми України).

22. Пожежна безпека об'єктів будівництва.: ДБН В.1.1-7:2002. – [Чинний від 2003-05-01]. – К.: «УкрНДІПБ»: Держбуд України, 2002. – (Державні будівельні норми України).

23. Положення про авторський нагляд за будівництвом будинків і споруд: ДБН А.2.2-4-2003. – [Чинний від 2003-10-01]. – К.: Держбуд України, 2003. – (Державні будівельні норми України).

24. Природне і штучне освітлення.: ДБН В.2.5-28-2006. – [Чинний від 2006-10-01]. – К.: Зміна №1. – [Чинна від 2008-10-01]. – К.: Зміна №2. – [Чинна від 2012-09-01]. – К.: ТОВ «КИЇВПРОМЕЛЕКТРОПРОЕКТ»: Мінрегіон України, 2005. – (Державні будівельні норми України).

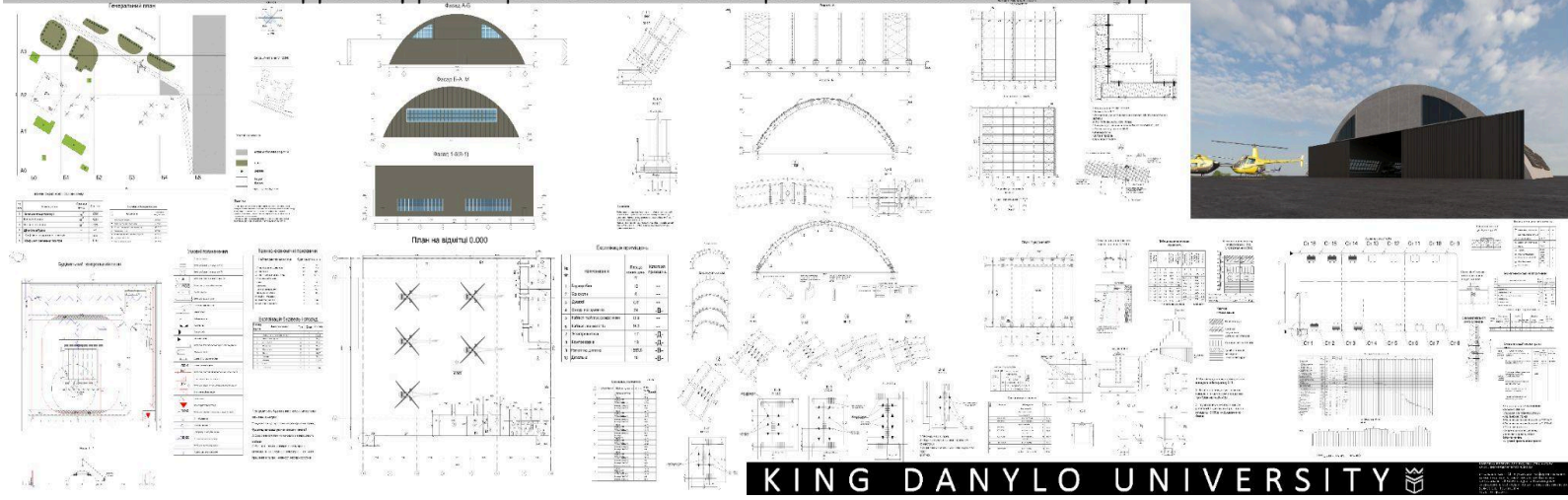
25. Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні.: ДБН В.1.4-1.01-97. – [Чинний від

1998-01-01]. – К. : НВФ «Роса»: Держбуд України, 1997. – (Державні будівельні норми України).

26. Склад та зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд: ДБН А.2.2-1-2003. – [Чинний від 2004-04-01]. – К.: Український державний головний науково-дослідний і виробничий інститут інженерно-технічних і екологічних вишукувань: Держбуд України, 2004. – (Державні будівельні норми України).

ДОДАТКИ

РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА АНГАРУ АВІАЦІЙНО-РЕМОНТНОГО ЗАВОДУ



ПЛАГІАТ



King Danylo University Дата звіту 6/23/2023

Дата редагування ---

метадані

Заголовок

РОЗРОБКА ПРОЕКТУ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА АНГАРУ АВІАЦІЙНО-РЕМОНТНОГО ЗАВОДУ

Автор

Бойчук О.Р. Науковий керівник / Експерт

підрозділ

King Danylo University

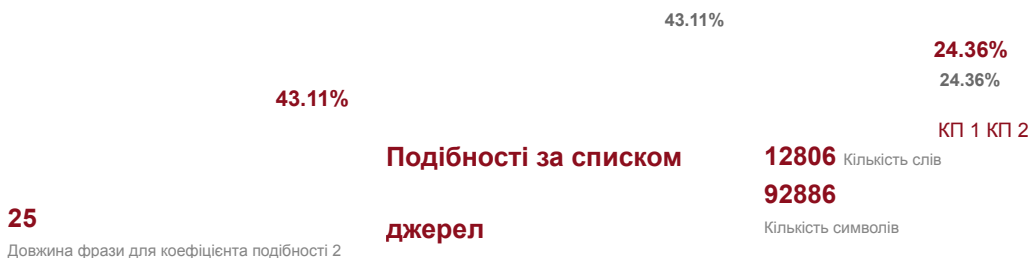
Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв **119** Інтервали **0** Мікропробіли **24** Білі знаки **0**

Парафрази (SmartMarks) **327** **Обсяг знайдених подібностей**

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз Копір тексту

ПОРЯДКОВИЙ
НОМЕР НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра
будівельної механіки)
КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

1	12/25/2019	YiaremchukVM_MBd-2.docx	548	4.28 %	
2		https://forum.dwg.ru/showthread.php?t=12761	214	1.67 %	
3		http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31276/2/dyplom_Zinkevych.pdf	168		
4		http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31276/2/dyplom_Zinkevych.pdf	113	0.88 %	
5	12/25/2019	YiaremchukVM_MBd-2.docx	Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра будівельної механіки)	97	0.76 %

6	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31276/2/dyplom_Zinkevych.pdf	93	0.73	%	7
	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31286/1/dyplom_Landizberh.pdf	88	0.69	%	8
	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31276/2/dyplom_Zinkevych.pdf	87	0.68	%	9
	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31276/2/dyplom_Zinkevych.pdf	75	0.59	%	10
	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31276/2/dyplom_Zinkevych.pdf	60	0.47	%	

з бази даних RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР ЗАГОЛОВК КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

з домашньої бази даних (0.77 %)

ПОРЯДКОВИЙ
НОМЕР ЗАГОЛОВК

1 ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА АВТОСЕРВІСУ ДЛЯ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ 6/2/2023
King Danylo University (King Danylo University)

5
YFCNU/2018m/arch_m/arch_2018_042.pdf
10/29/2019
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University(CNU) (Deanery)

2 АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ ЦЕНТРУ ДОШКІЛЬНОЇ ДИТЯЧОЇ ТВОРЧОСТІ 6/2/2023
King Danylo University (King Danylo University)

6
2022_Ляшенко Владислав Вадимович 192.БДМБ-21.docx
12/17/2022
National University "Lviv Politechnika" (NULP2)

з програми обміну базами даних (7.30 %)

ПОРЯДКОВИЙ
НОМЕР ЗАГОЛОВК

1 YiaremchukVM_MBd-2.docx 12/25/2019
Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра будівельної механіки)

2 LandizbergVM_MBd-2.docx 12/21/2019
Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра будівельної механіки)

3 ZinkevychOP_MBm-61.docx 12/21/2019
Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра будівельної механіки)

4 BagmetMBd-2.docx 12/21/2022
Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра будівельної механіки)

з Інтернету (35.04 %)

ПОРЯДКОВИЙ
НОМЕР ДЖЕРЕЛО URL
КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

90 (5) 0.70 % 9 (1) 0.07 %

КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

740 (8) 5.78 % 92 (5) 0.72 % 56 (4) 0.44 % 29 (4) 0.23 % 10 (2) 0.08 %

8 (1) 0.06 %

КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

1 http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31276/2/dyplom_Zinkevych.pdf 2638 (121) 20.60 % 2

http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31286/1/dyplom_Landizberh.pdf 780 (42) 6.09 %

3 http://ni.biz.ua/1/1_2/1_2327_dopuskaemie-otkloneniya-ot-proektniosnovnih-vidov-betonnih-i-zhelezobetonnih-elementov.html
h-razmerov
223 (18) 1.74 %

4	https://forum.dwg.ru/showthread.php?t=12761	214	(1)	1.67	%	5	https://dnaop.com/html/56226_2.html	132	(6)	1.03	%	6				
	http://4ua.co.ua/construction/ta2ac68b5c43b89421316c36_0.html	95	(5)	0.74	%							7				
	https://www.uscc.ua/files/14/dstu_b_v_2_6_poslednyaya_redaktsiya.pdf	49	(5)	0.38	%							8				
	https://ua-referat.com/uploaded/zmist--pp-rozdil/index3.html	44	(5)	0.34	%											
9							3%D0%B4%D0%BA% D0%B0.pdf									
	http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/1261/1/%D0%94%D1%8	43	(4)	0.34	%											
10	https://gradimi.com.ua/files/ker_vnitstvo-po-eksploatats-gradiren.pdf	42	(5)	0.33	%	11										
	http://4ua.co.ua/transport/rb3bd79a4c53b89421306d26_2.html	34	(3)	0.27	%											
12							propusknoiy-punkt-BPO-OAO-Chernomortransneft-Stroitel-stvo.ht									
	https://ukrbukva.net/page.7.1506-Ustroiystvo-sistemy-ventilyacii-Central-nyiy	26	(1)	0.20	%											
13	https://smekni.com/a/254855-2/tekhno-ekonomchne-obgruntuuvannya-nvestitsy-2/	24	(2)	0.19	%	14										
	https://ukrdoc.com.ua/text/53242/index-1.html	20	(2)	0.16	%											
15							ta-na-vikonannja-robit_po.html									
	https://stroyukrs.ru/remont-montazh-ustanovka/1515-tehnologichna-kar	19	(2)	0.15	%											
16	http://4ua.co.ua/construction/xb3ac79a4d53b89421216d36_0.html	17	(1)	0.13	%	17	https://antibotan.com/file.html?work_id=112191									
16	(2)	0.12	%	18	https://poznayka.org/s113842t2.html	14	(1)	0.11	%	19	https://ukrdoc.com.ua/text/30676/index-1.html	10	(1)	0.08	%	20
	http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/1898/2/APER.pdf	10	(1)	0.08	%											
21							elopment%20of%20a%									
	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/19363/1/Khamuliak_Dev	10	(1)	0.08	%		20new%20kind%20of%20preserves%20with%20cabbage.pdf									
22	http://inmad.vntu.edu.ua/portal/static/D89B4CAC-EF88-4E19-B300-5A80ADD69D5A.pdf	8	(1)	0.06	%	23										
	https://www.uchika.in.ua/referat-arhitekturno-budivelenij-rozdil.html?page=16	8	(1)	0.06	%											
24	https://chertezhi.ru/modules/search/index.php?						0%EA%EE%EB%EE %ED%F3&page-no=13&type=f&module=ukrfiles									
	text=%F4%F3%ED%E4%E0%EC%E5%ED%F2%20%EF%B3%E4%2	6	(1)	0.05	%											
25	https://dnaop.com/html/3610_4.html	5	(1)	0.04	%											

фрагментів)

2

**ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА**

**Факультет суспільних та прикладних наук
Кафедра архітектури та будівництва**

На правах рукопису

Бойчук Олег Русланович
УДК 725.39

Розробка проекту для будівництва ангару
авіаційно-ремонтного заводу

**Спеціальність 192 - «Будівництво та цивільна інженерія»
Наукова робота на здобуття кваліфікації бакалавр**

Науковий керівник:
к.х.н., доц. кафедри Шевчук М.О.

Івано-Франківськ - 2023