

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

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Реконструкція будівлі сільськогосподарського призначення в селі
Настасів

Виконав: студент 4 курсу, групи МБз-41
спеціальності

192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

Студент

(підпис)

Сухінський В. Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Биків Н. З.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Мещерякова О. М.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Ясний В. П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Качка О. І.

(прізвище та ініціали)

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

Факультет Факультет інженерії машин, споруд і технологій

(повна назва факультету)

Кафедра Будівельної механіки

(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ясній В.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

2025 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

студенту Сухінському Владиславу Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Реконструкція будівлі сільськогосподарського призначення в селі Настасів.

Керівник роботи Биків Назарій Зіновійович. доктор філософії, старший викладач

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

Затверджені наказом ректора від « 08 » 05 2025 року № 4/7-460

2. Термін подання студентом завершеної роботи

3. Вихідні дані до роботи Місце розташування об'єкту

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

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

6. Консультанти розділів роботи

[illegible]

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент

(підпис)

Сухінський В. Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Биків Н. З.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	8
1.1 Вихідні дані для проектування.....	8
1.1.1 Характеристика об'єкта будівництва	8
1.1.2 Вихідні дані та умови для підготовки проєктної документації на об'єкт капітального будівництва	8
1.2 Відомості про функціональне призначення об'єкта капітального будівництва, склад і характеристика виробництва, номенклатура продукції, що випускається (робіт, послуг)	9
1.3 Техніко-економічні показники проєктованих об'єктів капітального будівництва, що проєктуються	9
1.4 Схема планувальної організації земельної ділянки	9
1.4.1 Характеристика земельної ділянки, наданої для розміщення об'єкта капітального будівництва	9
1.5 Архітектурні рішення.....	10
1.5.1 Опис зовнішнього вигляду об'єкта капітального будівництва, опис та обґрунтування просторової, планувальної та функціональної організації об'єкта капітального будівництва	10
1.5.2 Обґрунтування прийнятих об'ємно-просторових та архітектурно-художніх рішень, у тому числі в частині дотримання граничних параметрів дозволеного будівництва об'єкта капітального будівництва	11
1.5.3 Опис та обґрунтування використаних композиційних прийомів при оформленні фасадів та інтер'єрів об'єкта капітального будівництва.....	11
1.5.3 Опис та обґрунтування рішень щодо опорядження приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення	12
1.5.4 Опис архітектурних рішень, що забезпечують природне освітлення приміщень із постійним перебуванням людей.....	13
1.5.5 Опис архітектурно-будівельних заходів, що забезпечують захист приміщень від шуму, вібрації та іншого впливу	13

1.5.6 Відомості про особливі природні кліматичні умови території, на якій розташовується земельна ділянка, надана для розміщення об'єкта капітального будівництва	13
1.5.7 Опис та обґрунтування конструктивних рішень будівель і споруд, включаючи їхні просторові схеми, прийняті під час виконання розрахунків будівельних конструкцій	14
1.5.8 Опис та обґрунтування технічних рішень, що забезпечують необхідну міцність, стійкість, просторову незмінність будівель і споруд об'єкта капітального будівництва загалом, а також їхніх окремих конструктивних елементів, вузлів, деталей у процесі виготовлення, перевезення, будівництва та експлуатації об'єкта капітального будівництва	16
1.5.9 Опис конструктивних і технічних рішень підземної частини об'єкта капітального будівництва	16
1.5.10 Обґрунтування проєктних рішень і заходів дотримання необхідних теплозахисних характеристик огорожувальних конструкцій.....	16
1.5.11 Обґрунтування проєктних рішень і заходів, що забезпечують зниження шуму і вібрацій	17
1.5.12 Обґрунтування проєктних рішень і заходів, що забезпечують гідроізоляцію і пароізоляцію приміщень.....	17
1.5.13 Обґрунтування проєктних рішень і заходів, що забезпечують зниження загазованості приміщень.....	17
1.5.14 Обґрунтування проєктних рішень і заходів, що забезпечують видалення надлишків тепла.....	17
1.5.15 Обґрунтування проєктних рішень і заходів, що забезпечують дотримання безпечного рівня електромагнітних та інших випромінювань.....	18
1.5.16 Обґрунтування проєктних рішень і заходів, що забезпечують пожежну безпеку	
18	
1.5.17 Характеристика та обґрунтування конструкцій підлог, покрівлі, стель, перегородок.....	19
1.5.18 Перелік заходів щодо захисту будівельних конструкцій і фундаментів від руйнування	19

1.5.19 Опис інженерних рішень і споруд, що забезпечують захист території об'єкта капітального будівництва, окремих будівель і споруд об'єкта капітального будівництва, а також персоналу (мешканців) від небезпечних природних і техногенних процесів	20
1.6 Теплотехнічні розрахунки.....	20
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....	23
2.1 Компонування каркасу будівлі.....	23
2.1.1 Розрахунок і конструювання прогону покриття.....	27
2.1.2 Статичний розрахунок прогону	31
2.1.3 Розрахунок і конструювання вертикальних зв'язків між колонами	33
2.2 Конструювання зв'язків.....	34
2.3 Розрахунок фундаментів	35
2.3.1 Проектування забивних паль.....	36
2.3.2 Визначення числа паль.....	38
2.3.3 Вибір палейного обладнання.....	38
2.3.4 Проектування буронабивних паль	39
2.3.5 Визначення несучої здатності палі	39
2.4 Висновки за розділом	40
РОЗДІЛ 3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	41
3.1 Загальні положення	41
3.2 Техніка безпеки під час монтажу металоконструкцій.....	41
3.3 Техніка безпеки під час ручної зварки	42
3.4 Охорона праці при роботі на висоті	43
3.5 Системи забезпечення безпеки робіт та їх види.....	46
3.6 Вимоги з охорони праці під час виконання скляних робіт і під час очищення склінь будівель.....	49
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	52
БІБЛІОГРАФІЯ.....	54

ВСТУП

У роботі розглянуто реконструкцію однопролітної будівлі сільськогосподарського призначення з метою адаптації її під сучасні вимоги зберігання овочів. Описано архітектурно-планувальні рішення, наведено характеристику ділянки та обґрунтовано прийняті конструктивні схеми з використанням металевого каркасу та сендвіч-панелей. Виконано теплотехнічний розрахунок стінових огорожень, розрахунок прогонів і вертикальних зв'язків, а також проектування пальових фундаментів.

Актуальність роботи. Сучасні тенденції у розвитку сільського господарства передбачають ефективне використання наявного будівельного фонду шляхом реконструкції застарілих споруд. Реконструкція сільськогосподарських будівель дозволяє скоротити витрати на нове будівництво, підвищити функціональність об'єктів та забезпечити відповідність сучасним будівельним нормам, санітарно-гігієнічним, енергетичним та екологічним вимогам. Актуальність теми обумовлюється необхідністю удосконалення інфраструктури зберігання сільськогосподарської продукції, зокрема овочів, у межах наявних ресурсів.

Мета роботи. Метою кваліфікаційної роботи є розроблення архітектурно-будівельних та конструктивних рішень для реконструкції існуючої будівлі сільськогосподарського призначення в селі Настасів, що забезпечать її відповідність вимогам пожежної безпеки, енергоефективності, технологічної доцільності та економічної ефективності.

Завдання кваліфікаційної роботи:

- провести аналіз вихідних даних і функціонального призначення об'єкта;
- розробити об'ємно-планувальні, архітектурні та конструктивні рішення будівлі;
- здійснити теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій;
- виконати розрахунок елементів несучого каркасу та фундаментів;
- забезпечити відповідність рішень чинним будівельним нормам і

технічним регламентам.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновані в роботі проектні рішення можуть бути використані для безпосередньої реалізації проекту реконструкції об'єкта в натурі, що дозволяє забезпечити ефективне зберігання овочевої продукції. Крім того, результати можуть бути адаптовані до аналогічних об'єктів сільськогосподарського призначення.

Ключові слова: реконструкція, сільськогосподарська будівля, овочесховище, сендвіч-панелі, металевий каркас, теплотехнічний розрахунок, фундаменти, просторові схеми, пожежна безпека.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Вихідні дані для проектування

Проектом передбачається реконструкція будівлі сільськогосподарського призначення, розташованої в с. Настасів. Розробку випускної кваліфікаційної роботи виконано на підставі завдання на розробку кваліфікаційної роботи, виданого керівником та консультантами проєкту.

1.1.1 Характеристика об'єкта будівництва

Будівля сільськогосподарського призначення - однопролітна прямокутної форми в плані будівля. Розміри будівлі в плані (у крайніх осях) - 18,0 x 102,0 м. Відмітка низу несучих конструкцій покриття - +3,100. Висота будівлі - 6,035 м.

Призначення будівлі - будівля сільськогосподарського призначення. У будівлі планується зберігання овочів (картоплі, буряка, моркви).

1.1.2 Вихідні дані та умови для підготовки проєктної документації на об'єкт капітального будівництва

Прийняті архітектурно-планувальні рішення будівлі обумовлені:

- особливостями розташування на генеральному плані;
- функціональним призначенням;
- вимогами технічних регламентів, зокрема такими, що встановлюють вимоги щодо забезпечення безпечної експлуатації будівель і споруд [3-5];
- кліматичними особливостями району будівництва [6];
- затвердженого завдання на проєктування;
- інженерно-геологічними вишукуваннями.

1.2 Відомості про функціональне призначення об'єкта капітального будівництва, склад і характеристика виробництва, номенклатура продукції, що випускається (робіт, послуг)

Основне призначення об'єкта - будівля сільськогосподарського призначення. У будівлі планується зберігання овочів (картоплі, буряка, моркви).

1.3 Техніко-економічні показники проєктованих об'єктів капітального будівництва, що проєктуються

Техніко-економічні показники об'єкта:

- загальна площа будівлі - 1952,5 м².
- корисна площа - 1943,7 м².
- площа забудови - 2200,0 м².
- будівельний об'єм - 11085,4 м³.
- поверховість будівлі - один поверх.

1.4 Схема планувальної організації земельної ділянки

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

Рельєф місцевості забудови спокійний малопересічений.

Озеленення даної території проводиться на вільних від забудови та твердих покриттів ділянках шляхом висаджування дерев, чагарників та влаштуванням газонів.

По завершенню прокладання інженерних комунікацій, проводиться озеленення, рослинний шар не менше 20 см завтовшки.

1.5 Архітектурні рішення

1.5.1 Опис зовнішнього вигляду об'єкта капітального будівництва, опис та обґрунтування просторової, планувальної та функціональної організації об'єкта капітального будівництва

Будівля сільськогосподарського призначення - однопролітна прямокутної форми в плані будівля. Розміри будівлі в плані (у крайніх осях) - 18,0 x 102,0 м. Відмітка низу несучих конструкцій покриття - +3,100. Висота будівлі в конику - 6,035 м.

Будівля будівлі сільськогосподарського призначення складається з 3-х приміщень сховищ овочів і 2-х тамбурів (експлікацію приміщень див. у графічній частині).

Вид будівництва - реконструкція.

За відносну позначку 0,000 прийнято позначку чистої підлоги тамбура будівлі сільськогосподарського призначення, що відповідає абсолютній позначці 210,60. Чиста підлога сховищ відносно позначки 0,000 опущена на відм. -0,700.

Каркас будівлі сільськогосподарського призначення виконано з металевих конструкцій.

Огороджувальні конструкції передбачені з сендвіч-панелей марки з негорючою ізоляцією завтовшки 100 мм (стінові) і 150 мм (покрівельні), що кріпляться на металевий каркас. Перегородки також виконані з сендвіч-панелей з негорючою ізоляцією товщиною 100 мм.

Для переміщення контейнерів з овочами з тамбура в сховища передбачені пандуси з ухилом 1:2. У будівлі будівлі сільськогосподарського призначення передбачено розпашні ворота 3,0 x 2,4 (h) м (в осях 6-7 і 12-13). Для евакуації людей з будівлі сільськогосподарського призначення у воротах передбачено двері. В'їзд у будівлю техніки не передбачено. Ворота передбачені для завантаження і відвантаження овочів на спеціальних візках.

По кожній стороні будівлі передбачені вікна. Скління вікон виконано із затемненням для виключення потрапляння прямих сонячних променів на овочі.

Вікна також слугують природною вентиляцією приміщень, для цього стулки прорізів, що відчиняються, обладнуються дистанційним і ручним пристроєм для відкривання.

Фундамент - пальовий з монолітним залізобетонним ростверком.

Покрівля - двосхила. Ухил покрівлі 11 градусів. Водостік неорганізований.

Навколо будівлі асфальтобетонне вимощення шириною 1000 мм, товщиною 150 мм з ухилом від будівлі $i = 0.03$.

Роботою передбачено конструктивні та об'ємно-планувальні рішення, що забезпечують пожежну безпеку будівлі та евакуацію людей у разі пожежі. Також об'ємно-просторові рішення будівлі забезпечують необхідне природне освітлення, санітарно-епідеміологічні та екологічні вимоги щодо охорони здоров'я людей і навколишнього природного середовища.

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

Для оздоблення стін, стель та інших поверхонь, зокрема внутрішніх будівельних конструкцій, передбачаються матеріали, що допускають систематичне очищення. В оздобленні приміщень передбачається використання сучасних, екологічно чистих, пожежобезпечних оздоблювальних матеріалів. Усі оздоблювальні матеріали повинні мати санітарно-епідеміологічний висновок, що допускає їхнє використання .

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

Архітектурна виразність будівлі досягається застосуванням в оздобленні фасадів сучасних матеріалів, а також колірним рішенням фасадів.

Зовнішнє оздоблення фасадів:

- стіни - "сендвіч"-панелі повної заводської, завтовшки 100 мм, пофарбовані в заводських умовах у колір RAL 5001 (колір синій);
- покрівля - двосхила з "сендвіч"-панелей повної заводської готовності, завтовшки 150 мм, пофарбовані в заводських умовах колір RAL 5001 (колір синій).

Ворота і двері - пофарбувати в заводських умовах, колір RAL 7001. Вікна - колір білий. Скління: заповнення світлових прорізів: скління з 2-камерним склопакетом заввишки 1200 мм. Огороджувальні конструкції захищають будівлю від впливу навколишнього середовища.

1.5.3 Опис та обґрунтування рішень щодо опорядження приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення

Внутрішнє оздоблення приміщень передбачено з високоякісних сучасних матеріалів, що підлягають обов'язковій сертифікації в галузі гігієнічної та пожежної безпеки.

Усі будівельно-оздоблювальні матеріали повинні мати гігієнічний сертифікат, сертифікат відповідності, пожежний сертифікат і повинні відповідати вимогам санітарних норм.

Оздоблення прийнято згідно з вимогами технології. Для внутрішнього оздоблення стін і перегородок застосовують вододисперсійні фарби, керамічну плитку, а також підвісні стелі КНАУФ із забарвленням вододисперсійними фарбами. Якість оздоблення - поліпшена. Підлоги запроектовані виходячи з призначення приміщень і відповідно до вимог технології [9].

Внутрішнє оздоблення будівлі не передбачається.

Підлоги в будівлі - бетонні з бетону класу C16/20 по утрамбованому щебенем ґрунту. Також передбачається армування підлог сіткою. Зверху підлогу покривають ґрунтовкою для знепилювання.

1.5.4 Опис архітектурних рішень, що забезпечують природне освітлення приміщень із постійним перебуванням людей

У будівлі передбачені віконні прорізи. Як заповнення передбачено віконні блоки за [11], з ПВХ-профілю з двокамерним склопакетом. Віконні блоки мають поворотно-відкидну стулку, що відкривається. У таблиці 1.1 представлено специфікацію заповнення віконних і дверних прорізів.

Таблиця 1.1 - Специфікація заповнення віконних і дверних прорізів

Марка	Позначення	Найменування	Кількість	Прим.
		Ворота		
1		Ворота розпашні 3000x2400 (h)	2	
		Двері		
2		ДСВ Г 2100-1800	4	Двостулкові
		Вікна		
ВК-1	Індивід.вигот.	ОСП 6000x1200 (h)	16	Затемнені

1.5.5 Опис архітектурно-будівельних заходів, що забезпечують захист приміщень від шуму, вібрації та іншого впливу

Зовнішні огорожувальні конструкції - стіни та покриття, утеплені сталеві вхідні двері зі звукоізоляцією, вікна в ПВХ-палітурці з двокамерним склопакетом, забезпечують шумоізоляцію від зовнішніх шумів. Рівні шуму в приміщеннях не перевищують значень, установлених в [12].

1.5.6 Відомості про особливі природні кліматичні умови території, на якій розташовується земельна ділянка, надана для розміщення об'єкта капітального будівництва

Характеристика району будівництва.

Місце будівництва - с. Настасів;

Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря - мінус 27 °C [10];
 Розрахункова температура внутрішнього повітря - плюс 3 °C і 1 °C; Тривалість опалювального періоду $Z_{nt}=186$ діб [10];

Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період t_{nt} - мінус 7,1°C [10];

Розрахункове значення ваги снігового покриву на 1 м² горизонтальної поверхні землі 180 кгс/м² [11];

Нормативне значення вітрового тиску на 1 м² вертикальної поверхні - 38 кгс/м² [11];

Нормативна глибина промерзання ґрунтів - 1.5 м; Відносна вологість повітря - 75%;

Сейсмічність майданчика будівництва - 6 балів.

1.5.7 Опис та обґрунтування конструктивних рішень будівель і споруд, включаючи їхні просторові схеми, прийняті під час виконання розрахунків будівельних конструкцій

Каркас будівлі сільськогосподарського призначення виконано в металевих конструкціях.

За відмітку чистої підлоги в будівлі прийнято рівень чистої підлоги тамбура будівлі. У сховищах відмітка чистої підлоги відповідає відм. -0,700. У як вихідні дані за відмітку низу несучих конструкцій прийнято відм. +3,100. Корисна висота сховищ - 3,8, тамбурів - 3,1 м. По горизонталі проліт будівлі прийнято 18,600 м (відстань між літерною віссю і внутрішньою гранню колони).

Конструктивна схема каркаса будівлі сільськогосподарського призначення - рамно-зв'язувальна. Каркас будівлі утворений поперечними рамами, що складаються з колон і несучих елементів покриття у вигляді кроквяних ферм.

Крок колон уздовж будівлі прийнято рівним 6,0 м. Прив'язка колон до цифрових осей - центральна, до буквених - 300 мм (від осі до внутрішньої грані колони, тобто 400 мм від осі до центру ваги перерізу колони). У торцях будівлі

передбачені стійки фахверка для кріплення стінових панелей. Торцеві стійки фахверка мають прив'язку до крайніх поздовжніх осей (1 і 18), яка дорівнює 250 мм (відстань між центрами тяжіння перерізу колони і перерізу стійки), що обумовлено необхідною відстанню для кріплення стійки фахверка на рівні кроквяної ферми. Внутрішні стійки фахверка (Ст3) для кріплення перегородок між приміщеннями кріпляться безпосередньо до залізобетонної плити підлоги на відм. -0,750.

У роботі перерізи колон прийнято суцільностінчастими, двотаврового перерізу, перерізи стійок фахверка - з прямокутних труб. Відмітка низу опорних плит колон каркаса і торцевих стійок фахверка прийнята -0,950, внутрішніх стійок фахверка - -0,750.

У поздовжньому напрямку поперечні рами розкріплені зв'язками (вертикальні зв'язки між колонами, горизонтальні та вертикальні зв'язки по покриттю). Вертикальні зв'язки (св1) між колонами передбачені в осях 4-5 і 14-15 по кожному ряду колон. Наявність двох зв'язкових блоків у каркасі будівлі обґрунтовано його довжиною, що дорівнює 102 м: відстань від торця будівлі до осі найближчого вертикального зв'язку - 18,0 м; відстань між осями зв'язкових блоків - 54,0 м.. Отже, прийнята розстановка вертикальних зв'язків між колонами відповідає вищевказаній вимозі.

Як несучі елементи покриття прийнято кроквяні ферми трикутної форми з розкісно-стійковою решіткою. Елементи кроквяних ферм прийняті складеного перерізу з рівнополичних прокатних куточків. На рівні нижнього пояса кроквяних ферм передбачені горизонтальні зв'язки, розпірки р1 і р2, що розкріплюють ферми з їхньої площини. Проліт кроквяних ферм - 18,6 м, що обумовлено прив'язкою колон до осей, яка дорівнює 300 мм. За верхнім поясом кроквяні ферми між собою розкріплені горизонтальними зв'язками, прогонами пр1 і пк1, і хрестовими зв'язками зг1, розташованими в осях 1-2 і 17-18. Також для забезпечення жорсткості та просторової незмінності покриття передбачено вертикальні зв'язки на рівні кроквяних ферм.

1.5.8 Опис та обґрунтування технічних рішень, що забезпечують необхідну міцність, стійкість, просторову незмінність будівель і споруд об'єкта капітального будівництва загалом, а також їхніх окремих конструктивних елементів, вузлів, деталей у процесі виготовлення, перевезення, будівництва та експлуатації об'єкта капітального будівництва

Необхідна міцність каркаса будівлі забезпечується прийнятими перерізами несучих елементів і їхнім розташуванням у каркасі.

У поздовжньому напрямку поперечні рами розкріплені зв'язками (вертикальні зв'язки між колонами, горизонтальні та вертикальні зв'язки по покриттю).

Стійкість, жорсткість і просторова незмінність каркаса будівлі забезпечується жорстким закладенням колон у фундамент, вертикальними зв'язками між колонами і горизонтальними зв'язками по покриттю.

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

Фундаменти монолітні ростверки на пальовій основі із забивних паль. Довжина паль 6 м 300х300 мм. Основа - суглинок. Необхідно випробувати дві робочі палі статичними вдавлювальними навантаженнями.

1.5.10 Обґрунтування проєктних рішень і заходів дотримання необхідних теплозахисних характеристик огорожувальних конструкцій

Для дотримання необхідних теплозахисних характеристик огорожувальних конструкцій передбачено:

- застосування сучасних енергоефективних теплоізоляційних матеріалів;
- поелементне нормування теплозахисних властивостей огорожувальних конструкцій;

– вибір товщини ефективного утеплювача в огорожувальних конструкціях виконується на основі теплотехнічних розрахунків. Наведений опір теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій визначено згідно з вимогами [17] з урахуванням кліматичних параметрів району будівництва, виходячи із санітарно-гігієнічних і комфортних умов і не нижче необхідного опору теплопередачі.

1.5.11 Обґрунтування проєктних рішень і заходів, що забезпечують зниження шуму і вібрацій

Рівні шуму в приміщеннях не перевищують значень, установлених в [12].

1.5.12 Обґрунтування проєктних рішень і заходів, що забезпечують гідроізоляцію і пароізоляцію приміщень

Бетонні та залізобетонні конструкції, що влаштовуються на ґрунті, виконують по щебеневій підготовці з проливанням гарячим бітумом. Бічні поверхні бетонних конструкцій, що стикаються з ґрунтом, від проникнення вологи захищають бітумномастиковим покриттям.

1.5.13 Обґрунтування проєктних рішень і заходів, що забезпечують зниження загазованості приміщень

У приміщеннях проєктованого об'єкта передбачено запуск системи вентиляції автоматично від датчиків СО, розташованих у приміщенні. Також можливий ручний запуск від кнопок на щиті керування

1.5.14 Обґрунтування проєктних рішень і заходів, що забезпечують видалення надлишків тепла

У приміщеннях об'єкта, що проєктується, не передбачаються процеси з

надлишковим виділенням тепла, отже, заходи з видалення надлишків тепла не потрібні.

1.5.15 Обґрунтування проектних рішень і заходів, що забезпечують дотримання безпечного рівня електромагнітних та інших випромінювань

У приміщеннях об'єкта, що проектується, не передбачено встановлення обладнання, яке є джерелом електромагнітних та інших випромінювань, отже, заходи щодо дотримання безпечного рівня цих випромінювань не потрібні.

1.5.16 Обґрунтування проектних рішень і заходів, що забезпечують пожежну безпеку

Для забезпечення пожежної безпеки, своєчасного виявлення та успішного гасіння пожежі проектом передбачено:

- усі приміщення забезпечені шляхами евакуації.
- двері на шляхах евакуації відчиняються назовні. Ширина евакуаційних шляхів відповідає вимогам [18],
- влаштування можливості під'їзду пожежної машини з усіх боків будівлі дорогою з твердим покриттям,
- пожежна сигналізація,
- періодичне проведення інструктажу з правил поведінки під час пожежі;
- заповнення дверних прорізів у приміщеннях технічного призначення виконати металевими протипожежними.
- розташування виходів згідно з вимогами пожежної безпеки необхідне і достатнє,
- зовнішнє пожежогасіння здійснюється від існуючих пожежних гідрантів, розташованих на мережах водопроводу.
- внутрішнє пожежогасіння здійснюється від пожежних кранів ф 50мм встановлених у шафках на висоті 1,35 м від підлоги. Кожен пожежний кран

забезпечений рукавом 20 м і пожежним стволом. На шафках, в обов'язковому порядку, напис ПК і пломба. Витрата води на внутрішнє пожежогасіння - 2,5 л/сек.

Проектом передбачено виконання антикорозійного захисту металевих конструкцій фарбою ПФ115 (2 шари) по ґрунтовці ГФ-021 (1 шар).

1.5.17 Характеристика та обґрунтування конструкцій підлог, покрівлі, стель, перегородок

Конструкції підлог приміщень прийнято відповідно до вимог [9].

Вимоги до підлог, перегородок та оздоблення передбачені на основі вимог [5].

Допускається заміна зазначених оздоблювальних матеріалів іншими, аналогічними за санітарно-гігієнічними якостями та фізико-хімічними властивостями.

1.5.18 Перелік заходів щодо захисту будівельних конструкцій і фундаментів від руйнування

Для захисту фундаменту від замочування і руйнування по всьому периметру будівлі виконано вимощення.

Для забезпечення надійності захисних покриттів металоконструкції мають бути повністю захищені від корозії на заводі-виробнику.

Технологічний процес захисту металоконструкцій від корозії містить у собі такі операції:

- підготовку поверхні перед фарбуванням;
- нанесення і сушіння лакофарбових покриттів;
- контроль якості виконуваних робіт.

Підготовка поверхні включає в себе очищення поверхні від оксидів (прокатної окалини та іржі), механічних, жирових та інших

забруднень. Знежирення поверхні слід проводити за [19]. Антикорозійний захист будівельних конструкцій виконувати у відповідності до вимог [20].

1.5.19 Опис інженерних рішень і споруд, що забезпечують захист території об'єкта капітального будівництва, окремих будівель і споруд об'єкта капітального будівництва, а також персоналу (мешканців) від небезпечних природних і техногенних процесів

У зв'язку з відсутністю на даному майданчику небезпечних природних і техногенних процесів захист території та будівлі не передбачається.

1.6 Теплотехнічні розрахунки

Початкові дані прийняті з [10]:

- температура найхолоднішої п'ятиденки, $t_n = -27\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- кількість опалювальних днів у році, $Z_{\text{оп.пер.}} = 186$ діб;
- середня температура опалювального періоду, $t_{\text{(від) (.) (пер.)}} = -7,1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

За рекомендаціями за [12] оптимальна температура для зберігання овочів у сховищі плюс $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ і $1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Приймаємо для теплотехнічного розрахунку температуру внутрішнього повітря плюс $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

На рисунку 1.1 наведено конструктивне рішення стінової огорожі.

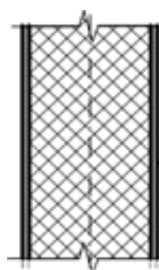


Рисунок 1.1 - Конструктивне рішення стінової огороження

У таблиці 1.2 наведено теплотехнічні показники стінової огороження.

Таблиця 1.2 - Теплотехнічні показники матеріалів

№ шару	Найменування матеріалу	Товщина δ , м	Щільність ρ , кг/м ³	Коефіцієнт теплопровідності λ , Вт/(м ² °C)
1	Сталевий лист	0,0008	7850	70
2	Мінеральна вата	X	175	0,045
3	Сталевий лист	0,0008	7850	70

Визначення приведенного опору теплопередачі. Наведений опір теплопередачі R_0 , м² · °C/Вт, огорожувальних конструкцій слід приймати не меншим від нормованих значень R_{req} , що визначаються за [13], залежно від градусо-днів опалювального періоду для району будівництва с. Настасів:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (1 - (-7,1)) \cdot 234 = 1895,4^\circ\text{C} \cdot \text{дн}, \quad (1.1)$$

де t_{int} - розрахункова середня температура внутрішнього повітря, 1°C, що приймається за рекомендаціями [12];

t_{ht} , z_{ht} - середня температура зовнішнього повітря, мінус 7,1°C і тривалість опалювального періоду, 2186 днів, які приймають [10] для періоду із середньою добовою температурою зовнішнього повітря мінус 8°C

Нормовані значення опору теплопередачі визначаємо за формулою:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b \quad (1.2)$$

Для стін:

$$R_{req} = 0,0002 \cdot 1895,4 + 1,0 = 1,38 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Опір теплопередачі R_0 , м² · °C/Вт, багат шарової огорожувальної конструкції з однорідними шарами визначається за формулою:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se},$$

де $R_{sl} = 1/\alpha_{int}$, α_{int} – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій $8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$, що приймається за [13];

$R_{se} = 1/\alpha_{ext}$, α_{ext} – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій для умов холодного періоду, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$, що приймається за [13]: 23 – для зовнішніх стін; R_k – термічний опір огорожувальної конструкції, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, з послідовно розташованими однорідними шарами:

$$R_k = R_1 + R_2 + R_3 + R_4,$$

де R_1, R_2, R_3, R_4 – термічні опори окремих шарів огорожувальної конструкції, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, що визначаються як $R_i = \delta_i/\lambda_i$ термічний опір i -го шару, тут δ_i і λ_i – товщина та розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу шару, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$, що приймається за додатком Д [13].

Опір теплопередачі стіни дорівнює:

$$\begin{aligned} R_0 &= \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_\sigma}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_\sigma}{0,045} + \frac{0,0008}{70} + \frac{0,0008}{70} + \frac{1}{23} = \\ &= 0,115 + \frac{\delta_\sigma}{0,045} + 0,00002 + 0,00002 + 0,044 = R_{req} = 2,27 \end{aligned}$$

$$\delta_\sigma = (2,27 - 0,115 - 0,00002 - 0,00002 - 0,044) \cdot 0,045 = 0,095 \text{ м}$$

Приймаємо товщину стінової сендвіч-панелі з мінераловатним утеплювачем 100 мм.

РОЗДІЛ 2

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Компонування каркасу будівлі

Каркас будівлі сільськогосподарського призначення виконано в металевих конструкціях.

За відмітку чистої підлоги в будівлі прийнято рівень чистої підлоги тамбура будівлі. У сховищах відмітка чистої підлоги відповідає відм. $-0,700$. Як вихідні дані за відмітку низу несучих конструкцій прийнято відм. $+3,100$. Корисна висота сховищ - 3,8, тамбурів - 3,1 м. По горизонталі проліт будівлі прийнято 18,600 м (відстань між літерною віссю і внутрішньою гранню колони).

Конструктивна схема каркаса будівлі сільськогосподарського призначення - рамно-зв'язкова. Каркас будівлі утворений поперечними рамами, що складаються з колон і несучих елементів покриття у вигляді кроквяних ферм. Крок колон уздовж будівлі прийнято рівним 6,0 м. Прив'язка колон до цифрових осей - центральна, до буквених - 300 мм (від осі до внутрішньої грані колони, тобто 400 мм від осі до центру ваги перерізу колони). У торцях будівлі передбачені стійки фахверка для кріплення стінових панелей. Торцеві стійки фахверка мають прив'язку до крайніх поздовжніх осей (1 і 18), яка дорівнює 250 мм (відстань між центрами тяжіння перерізу колони і перерізу стійки), що обумовлено необхідною відстанню для кріплення стійки фахверка на рівні кроквяної ферми. Внутрішні стійки фахверка (Ст3) для кріплення перегородок між приміщеннями кріпляться безпосередньо до залізобетонної плити підлоги на відм. $-0,750$.

У роботі перерізи колон прийнято суцільноствінчастими, двотаврового перерізу, перерізи стійок фахверка - з прямокутних труб. Відмітка низу опорних плит колон каркаса і торцевих стійок фахверка прийнята $-0,950$, внутрішніх стійок фахверка - $-0,750$. На рисунку 2.1 представлено схему розташування колон, стійок фахверка і зв'язків між ними.

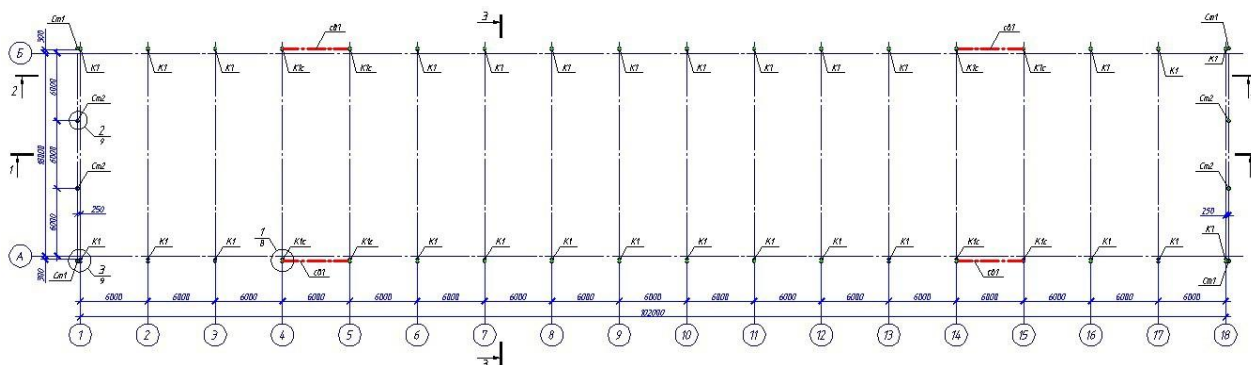


Рисунок 2.1 - Схема розташування колон, стійок фахверка і зв'язків між колонами на відм. 0,000

У поздовжньому напрямку поперечні рами розкріплені зв'язками (вертикальні зв'язки між колонами, горизонтальні та вертикальні зв'язки по покриттю). Вертикальні зв'язки (зв1) між колонами передбачені в осях 4-5 і 14-15 по кожному ряду колон. Наявність двох зв'язкових блоків у каркасі будівлі обґрунтовано його довжиною, що дорівнює 102 м: відстань від торця будівлі до осі найближчого вертикального зв'язку - 18,0 м; відстань між осями зв'язкових блоків - 54,0 м.

Як несучі елементи покриття прийнято кроквяні ферми трикутної форми з розкісно-стійковою решіткою. Елементи кроквяних ферм прийняті складеного перерізу з рівнополочних прокатних куточків. В рівні нижнього пояса кроквяних ферм передбачені горизонтальні зв'язки, розпірки р1 і р2, що розкріплюють ферми з їхньої площини. Проліт кроквяних ферм - 18,6 м, що обумовлено прив'язкою колон до осей, яка дорівнює 300 мм. За верхнім поясом кроквяні ферми між собою розкріплені горизонтальними зв'язками, прогонами пр1 і пк1, і хрестовими зв'язками сг1, розташованими в осях 1-2 і 17-18. Також для забезпечення жорсткості та просторової незмінності покриття передбачено вертикальні зв'язки на рівні кроквяних ферм. Схеми розташування кроквяних ферм і зв'язків на рівні нижнього пояса ферм, і прогонів представлені на рисунках 2.2 і 2.3 відповідно.

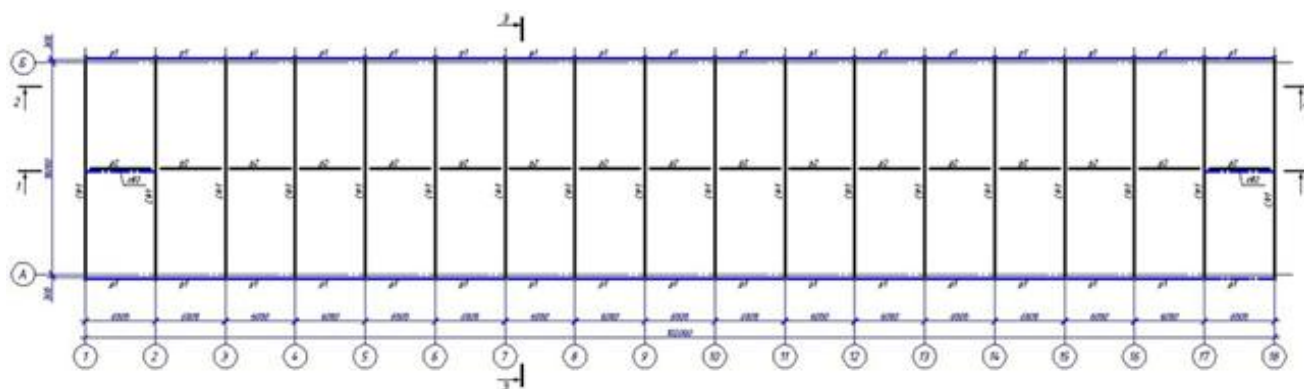


Рисунок 2.2 - Схема розташування кроквяних ферм і зв'язків на рівні нижнього пояса ферм

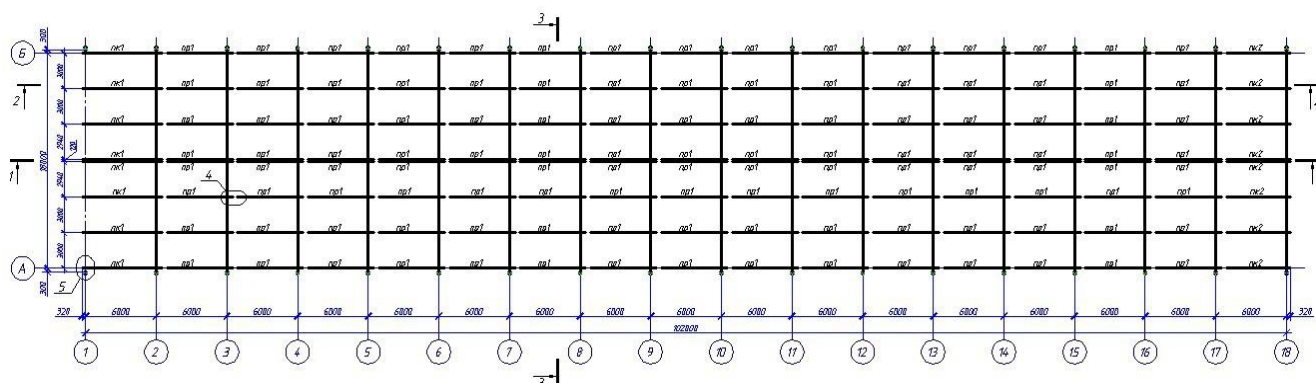


Рисунок 2.3 - Схема розташування прогонів

Перетини горизонтальних і вертикальних зв'язків прийнято з квадратних безшовних труб. Схему розташування зв'язків на рівні верхнього пояса ферм представлено на рис. 2.4.

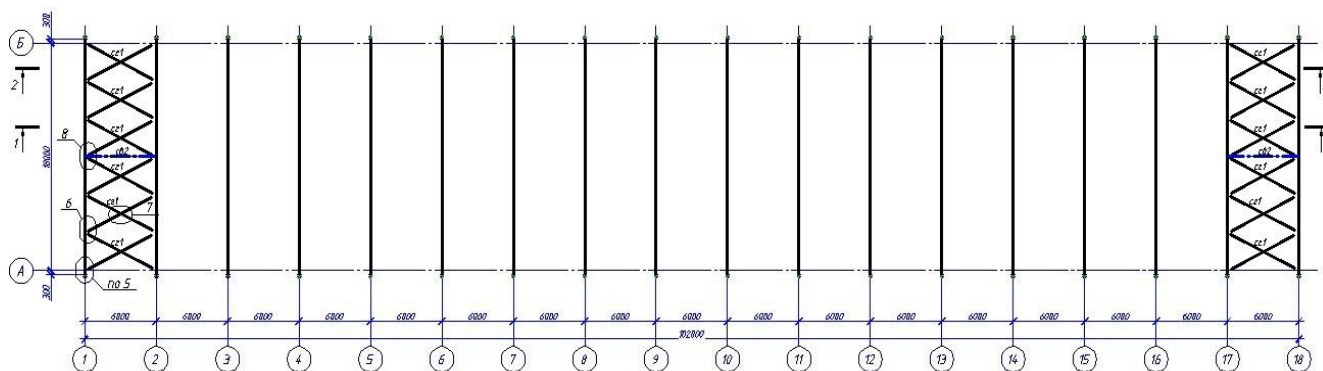
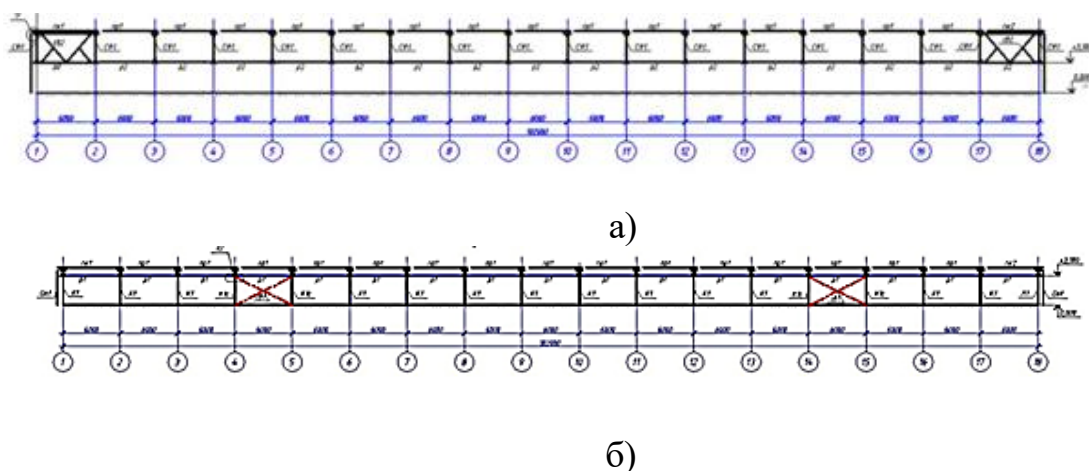


Рисунок 2.4 - Схема розташування зв'язків у рівні верхнього пояса ферм

На рисунках 2.5-2.6 представлено поздовжні та поперечний розрізи відповідно.



а - розріз 1-1; б - розріз 2-2.

Рисунок 2.5 - Поздовжні розрізи (позначення розрізів див. рис. 2.1-2.4)

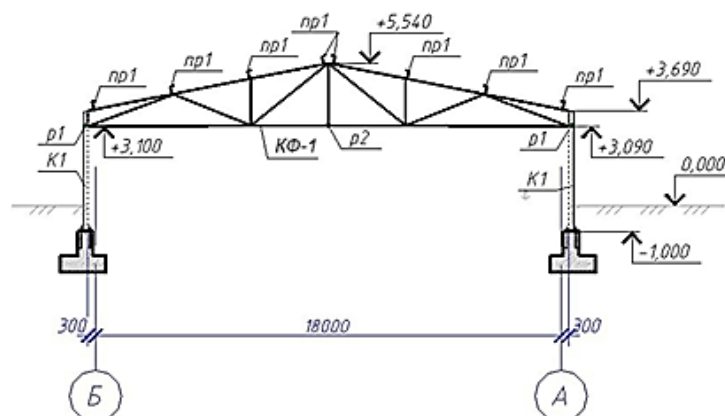


Рисунок 2.6 - Поперечний розріз 3-3 (позначення розрізу див. рис. 2.1-2.4)

Прогони передбачені суцільноствінчастими з прокатного швелера. У роботі передбачена розрахункова прогонів - нерозрізна багатопролітна балка, що не належить до традиційного конструктивного рішення. Завдяки прийняттю такого конструктивного рішення (стик прогонів розташований на відстані 500 мм від осі ферми (рис. 2.7)), перерізи прогонів прийнято зі швелера 18П, що спричинено зменшенням значень згинальних моментів у прогонах за рахунок зміни розрахункової схеми відносно традиційної розрахункової схеми (однопролітна шарнірно оперта балка).

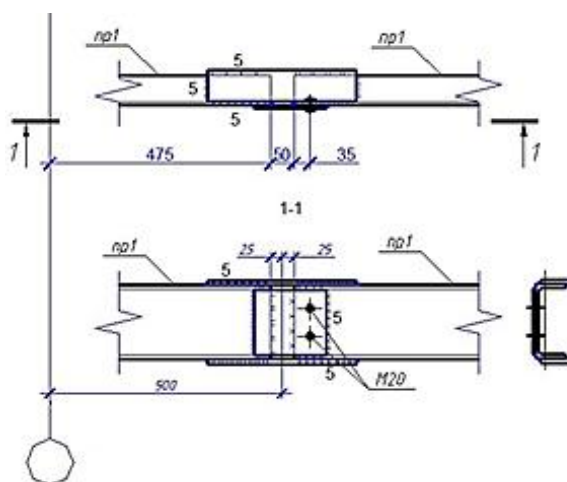


Рисунок 2.7 - Вузол сполучення прогонів між собою

Стійкість, жорсткість і просторова незмінність каркаса будівлі забезпечується жорстким закладенням колон у фундамент, вертикальними зв'язками між колонами і горизонтальними зв'язками по покриттю.

Роботою передбачено виконання антикорозійного захисту металевих конструкцій фарбою ПФ115 (2 шари) по ґрунтовці ГФ-021 (1 шар).

Несучий каркас сприймає і передає на фундамент навантаження від власної ваги несучих і огорожувальних конструкцій, снігові та вітрові навантаження.

2.1.1 Розрахунок і конструювання прогону покриття

Виконаємо розрахунок і конструювання прогони покриття. Перетин прогону приймаємо їх прокатного швелера з паралельними гранями полиць.

Виконаємо розрахунок і конструювання прогону покриття. Перетин прогону приймаємо їх прокатного швелера з паралельними гранями полиць.

Марку сталі прогону приймаємо за [14] залежно від температури зовнішнього повітря найхолоднішої п'ятиденки забезпеченістю 0,98 і групи конструкцій. Прогін належить до 3-ї групи конструкцій [14]. Отже, марка сталі прогону - С345. За [14] приймаємо розрахунковий опір сталі: $R_y = 340$ МПа.

Крок прогонів (відстань між прогонами)— $a = 3,0$ м. Проліт прогону— $6,0$ м.

Граничний прогин прогону $f_u = \frac{1}{200} = 3,0$ см прийнято за [11, табл. Д.1].

Попередньо прийнято прогін перерізом швелер 18 П за [16] з масою 16,3 кг/м.

Геометричні характеристики $W_x = 121,0 \text{ см}^3$; $W_y = 20,6 \text{ см}^3$; $J_x = 1090,0 \text{ см}^4$; $J_y = 100,0 \text{ см}^4$.

Розрахункова схема прогонів - багатопролітна нерозрізна балка. Прогони між собою скріплюються на відстані 0,5 м від цифрової осі (центру кроквяної ферми).

На прогін діють постійні та тимчасові навантаження.

Постійне навантаження на прогін покриття складається від власної ваги огорожувальних конструкцій і власної ваги прогону.

Покрівельні огорожувальні конструкції - "сендвіч" - панелі металеві покрівельні з мінераловатним утеплювачем товщиною 150 мм за [15].

Збір навантаження на покриття наведено в таблиці 2.1. Як значення нормативних навантажень прийнято власну вагу покрівельних панелей і масу перерізу прогону. Коефіцієнти надійності за навантаженням: 1,3 - для покрівельних сендвіч-панелей; 1,05 - від власної ваги металевих конструкцій. Розрахункове значення навантаження отримується перемноженням нормативного значення на коефіцієнт надійності за навантаженням.

Таблиця 2.1 - Збір навантажень на покриття

Найменування	Нормативне навантаження (маса)	Коефіцієнт надійності за навантаженням	Розрахункове значення навантаження
Покрівельні панелі товщиною 150 мм	29,7 кг/м ²	1,3	38,6 кг/м ²
Разом	29,7 кг/м ²		38,6 кг/м ²
Прогони швелер 18П	16,3 кг/м	1,05	17,1 кг/м

Нормативне значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття [11]:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g,$$

де c_e - коефіцієнт, що враховує знесення снігу з покриттів будівель під дією вітру або інших чинників, що приймається відповідно до [11];

c_t - термічний коефіцієнт, що приймається відповідно до [11]. За відсутності підвищеного тепловиділення та утепленого покриття будівлі $c_t = 1$;

μ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву землі до снігового навантаження на покриття, що приймається відповідно до [11, п.10.4]. Коефіцієнт $\mu = 1$ у разі односхилого покриття при ухилі менше 30 град. [11]; S_g - нормативне значення ваги снігового покриву на 1 м^2 горизонтальній поверхні землі приймається залежно від снігового району [11]. Для III снігового району $S_g = 1,5 \text{ кПа}$.

Тут $c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002 \cdot l_c)$ приймаємо за [7] для пологих (з ухилами до 12%) покриттів однопрогонових будинків, які проєктують на місцевості типу В (міські території, лісові масиви та інші місцевості, рівномірно вкриті перешкодами заввишки понад 10 м) за [11].

Коефіцієнт $k = 0,53$ при еквівалентній висоті $h = 6,035 \text{ м}$ і типі місцевості В [11] визначаємо інтерполяцією між значеннями: при $h \leq 5,0 \text{ м}$ — $k = 0,5$, а при $h = 10,0 \text{ м}$ — $k = 0,65$

Характерний розмір покриття в плані, $l_c = 2b - \frac{b^2}{l} = 2 \cdot 19,79 - \frac{19,79^2}{103,04} = 35,8$ де $b = 19,79 \text{ м}$ - найменший розмір покриття в плані в осях А-Б; $l = 103,04 \text{ м}$ - найбільший розмір покриття в плані в осях 1-18.

$$\text{Тоді } c_e = (1,2 - 0,4\sqrt{0,53})(0,8 + 0,002 \cdot 35,8) = 0,79$$

$$\text{Тоді нормативне значення снігового навантаження } S_0 = 0,79 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,2 \text{ кПа} = 1,2 \text{ кН/м}^2$$

$$\text{Розрахункове значення снігового навантаження, } S_g = S_0 \cdot \gamma_f = 1,2 \cdot 1,4 = 1,7 \text{ кН/м}^2$$

Де $\gamma_f = 1,4$ - коефіцієнт надійності за сніговим навантаженням.

Навантаження на прогін приймаємо за таблицею 2.1:

- нормативне значення навантаження від власної ваги огорожувальних конструкцій — $m_{огор} = 29,7 \text{ кг /м}^2$;

- нормативне значення навантаження від власної ваги прогону – $m_{\text{пр}} = 16,3 \text{ кг/м}$.

Нормативне значення постійного навантаження на прогін:

$$p_{\text{пр}}^n = m_{\text{огр}} \cdot a + m_{\text{пр}}, \quad (2.4)$$

$$p_{\text{пр}}^n = 29,7 \cdot 3,0 + 16,3 = \frac{105,4 \text{ кг}}{\text{м}} = \frac{1,05 \text{ кН}}{\text{м}}.$$

Розрахункове значення постійного навантаження на прогін:

$$p_{\text{пр}} = m_{\text{огр}} \cdot a \cdot \gamma_{f1} + m_{\text{пр}} \cdot \gamma_{f2}, \quad (2.5)$$

$$p_{\text{пр}} = 29,7 \cdot 3,0 \cdot 1,3 + 16,3 \cdot 1,05 = 132,9 \frac{\text{кг}}{\text{м}} = 1,33 \text{ кН/м}.$$

Нормативне значення снігового навантаження на прогін:

$$S_{0, \text{пр}} = S_0, \quad (2.6)$$

$$S_{0, \text{пр}} = 1,2 \cdot 3,0 = 3,6 \text{ кН/м}.$$

Розрахункове значення снігового навантаження на прогін:

$$S_{\text{пр}} = S_g \cdot a \quad (2.7)$$

$$S_{\text{пр}} = 1,7 \cdot 3,0 = 5,1 \text{ кН/м}$$

Сумарне нормативне значення навантаження на прогін:

$$q_{\text{пр}}^n = p_{\text{пр}}^n + S_{0, \text{пр}} \quad (2.8)$$

$$q_{\text{пр}}^n = 1,05 + 3,6 = 4,65 \text{ кН/м}$$

Сумарне розрахункове значення навантаження на прогін:

$$q_{\text{пр}} = p_{\text{пр}} + S_{\text{пр}} \quad (2.9)$$

$$q_{\text{пр}} = 1,33 + 5,1 = 6,43 \text{ кН/м}$$

Прогони, що працюють на схилі покрівлі, працюють на вигин у двох площинах (косий вигин). Схему дії навантаження на прогін представлено на рис. 2.8.

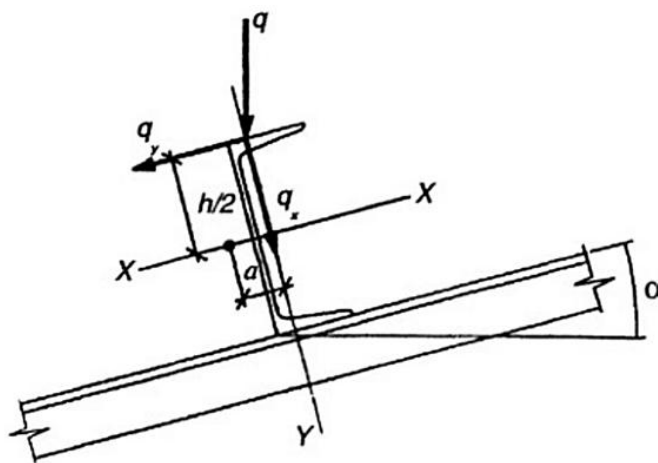


Рисунок 2.8 - Схема дії навантаження на прогін

Тоді складові розрахункового навантаження дорівнюють:

$$q_x = q_{\text{пр}} \cdot \cos \alpha,$$

$$q_x = 6,43 \cdot \cos 11 = 6,43 \cdot 0,982 = 6,31 \text{ кН/м.}$$

$$q_y = q_{\text{пр}} \cdot \sin \alpha, \quad q_y = 6,43 \cdot \sin 11 = 6,43 \cdot 0,191 = 1,23 \text{ кН/м}$$

2.1.2 Статичний розрахунок прогону

Розрахункова схема - багатопролітна нерозрізна шарнірнооперта балка.

Розрахункова схема прогону представлена на рисунку 2.9.

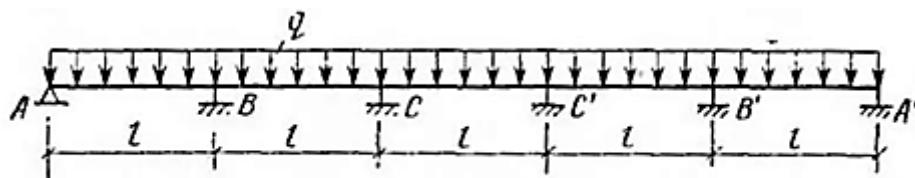


Рисунок 2.9 - Розрахункова схема прогону

Розрахунок прогону виконано за допомогою програмного комплексу SCAD Office. За результатами розрахунку коефіцієнт використання перерізу дорівнює 0,717.

Кріплення прогону до верхнього пояса кроквяної ферми здійснюється на болтах. Згідно з рекомендаціями [17] для швелера 18 П при кріпленні полиці риска (відстань від краю полиці до центру отвору під болт) становить 40 мм, а при кріпленні стінки - 50 мм. Максимальний діаметр отворів 23 мм (рис. 2.10). Отже, приймаємо болти М20.

Номер профіля	в полиці		в стінці	
	a1, мм	d, мм не більше	a, мм	d, мм не більше
12	30	15	40	15
14	35	19	45	19
14a	40	23	50	23
16	45	27	55	27
16a	50	31	60	31
18	55	35	65	35

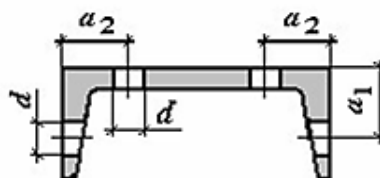


Рисунок 2.10 – Розміри швелера

Деталізовані креслення прогонів пк1 і пр1 подано в графічній частині.

Згідно з вимогами [14] граничне значення гнучкості зв'язку $[\lambda] = 200$.

Гнучкість стиснутого елемента визначається за формулою:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i}, \quad (2.12)$$

де λ - максимальне значення гнучкості елемента відносно осі x або y ;

l_{ef} - розрахункова довжина елемента відносно осі x або y ; i - радіус інерції перерізу елемента відносно осі x або y ;

Розрахункова довжина елемента зв'язку визначається за формулою:

$$l_{ef} = l \cdot \mu, \quad (2.13)$$

де l - геометрична довжина елемента, дорівнює $6,215 \text{ м} = 621,5 \text{ см}$;

μ - коефіцієнт, що залежить від умов закріплення елемента, приймаємо $0,8$ за [14].

Тоді $l_{ef} = 621,5 \cdot 0,8 = 497,2 \text{ см}$

Необхідний радіус інерції перерізу:

$$i = \frac{l_{ef}}{\lambda} = \frac{497,2}{200} = 2,5 \text{ см.}$$

За сортаментом приймаємо переріз елемента зв'язку з квадратної труби за [18] з радіусом інерції $3,81 \text{ см}$.

2.2 Конструювання зв'язків

Зв'язки кріпляться до колон через фасонки на болтах М20, які використовуються в основному для встановлення зв'язку в проєктне положення. Для кріплення зв'язків до фасонки приймаємо катет зварного шва 6 мм і довжину зварного шва 100 мм . Результати конструювання вертикальних зв'язків представлені в графічній частині.

2.3 Розрахунок фундаментів

Запроектуємо фундаменти під каркас житлового будинку з металевим каркасом у с. Настасів. Верх обрізу ростверку розташований на позначці -1,000. Навантаження на фундамент становить

Інженерно-геологічний розріз представлений на рисунку 2.12.

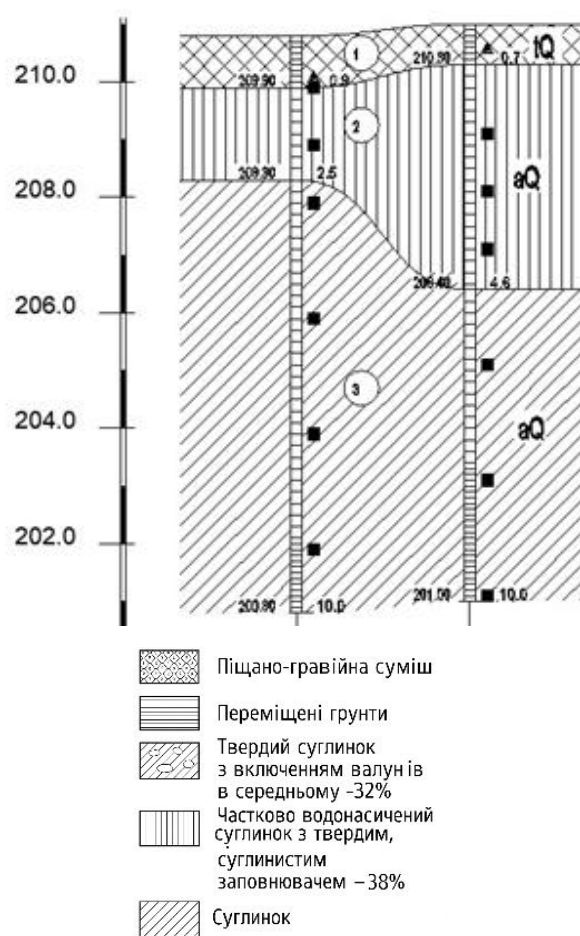


Рисунок 2.12 - Інженерно-геологічний розріз

За відносну позначку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги тамбурів, що відповідає абсолютній позначці 210,60. Рівень чистої підлоги сховищ розташований на позначці -0,700.

Характеристики ґрунтів наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Характеристики ґрунтів

Повне найменування ґрунту	h, м	W, д.о.	e, д.о.	Щільність, т/м ³			$\gamma(\gamma_{sb})$, кН/м ³	J _L , д.о.	Sr, д.о.	Розрахункові характеристики			R ₀ , кПа
				ρ	ρ_s	ρ_d				$\varphi_{ш}$, град	$c_{ш}$, кПа	E, МПа	
Насипний твердий суглинок із включенням уламків	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Суглинок	4,5	0,16	0,77	1,78	1,97	1,54	17,8	-0,1	0,41	20	29	46	270
Суглинок напівтвердий неспрощений	5,4	0,15	0,63	1,92	2,05	1,67	19,2	-0,1	0,49	23	35	24,7	270

Ґрунти належать до І типу ґрунтових умов за просіданням, тому що $S_{si,g} < 5$ см за проектом. Тому в цих умовах найбільш доцільні пальові фундаменти. Під час розрахунку допустимого навантаження на палю необхідно враховувати вплив негативного тертя бічною поверхнею в межах шару, що дає просідання.

Як фундаменти в таких ґрунтових умовах приймають забивні та буронабивні палі.

2.3.1 Проектування забивних паль

Розрахунок паль ведемо за [20].

Розрахунок пального фундаменту за несучою здатністю ґрунту основи. Глибина закладення ростверку - 1,6 м (підлога 1-ого поверху тамбура - 0,000м), висота ростверку $h = 0,6$ м, приймаємо жорстке сполучення ростверку з палею, закладення голови палі в ростверк дорівнює 50мм і 250мм випуски арматури палі. Приймаємо висячі палі довжиною 6 м, (С60.30) переріз палі 300х300мм, низ палі на глибині - -7,0 м.

За характером роботи в ґрунті палі висячі, оскільки спираються на малостисливий ґрунт. Отже, вони працюють як за рахунок опору ґрунту під нижнім кінцем, так і за рахунок опору ґрунту по бічній поверхні. Несуча здатність

висячих паль визначається за формулою:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i),$$

Де γ_c - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, приймаємо рівним 1;

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, кПа;

A - площа поперечного перерізу палі, м²; γ_{cR} - коефіцієнт роботи ґрунту під нижнім кінцем палі, приймаємо рівним 1;

u - периметр поперечного перерізу палі, м; γ_{cf} - коефіцієнт умов роботи ґрунту по бічній поверхні палі;

f_i - розрахунковий опір ґрунту на бічній поверхні палі в межах i -того шару ґрунту, кПа;

h_i - товщина i -того шару ґрунту.

Дані для розрахунку несучої здатності паль наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Дані для розрахунку несучої здатності паль

Відмітка поверхні	Інженерно- геологічна колонка	Паля	Товщина шару h_i , м	Відстань від поверхні до середини шару, м	f_i , кПа	$f_i h_i$, кН
0,000						
-1.000			1.0	0.5	15.6	15.6
-7.000			6.0	3.5	53.7	322.2
Разом: 337.8 кН						

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 11556 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 337,8) = 1445,8 \text{ кПа},$$

Допустиме навантаження на палю згідно з розрахунком:

$$N_{\text{пл}} \leq \frac{F^{c_n}}{d_{\gamma_k}} = \frac{1445,8}{1,4} = 1032,7 \text{ кН};$$

$\gamma_k = 1,4$ – коефіцієнт надійності за навантаженням;

Допустиме навантаження на палю $\frac{F_d}{\gamma_k}$ для суглинків становить – 450 кН.

Виходячи із забезпечення надійності фундаменту, навантаження, що допускається, на палю, що спирається на суглинок напівтвердий просадний, приймаємо 450 кН.

2.3.2 Визначення числа паль

Оскільки значення допустимого навантаження на забивну і буронабивну палю прийнято однаково 450 кН або 45т, тоді число паль під колону:

$$n = \frac{N_k}{F_d / \gamma_k}.$$

де F_d - несуча здатність палі, кН;

γ_k - коефіцієнт надійності, залежить від способу визначення несучої здатності палі;

$N_k = 67,5 \text{ м}$ - навантаження на ростверк (з урахуванням власної ваги конструкцій, снігове навантаження),

$$n = \frac{67,5}{45/1,4} = 2,1 \text{ паля.}$$

Приймаємо 3 палі.

2.3.3 Вибір палебійного обладнання

досягненням палею розрахункової відмови S_a , яка встановлюється за формулою:

$$S_a = \frac{E_d \eta A}{F_d (F_d + \eta A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}$$

де E_d - розрахункова енергія удару для обраного молота; m_1 - повна маса молота, т;

m_2 - маса палі, т;

m_3 - маса наголовника ;= 0,2т

A - площа поперечного перерізу палі, m^2 ($A = 0,09 m^2$);

η - коефіцієнт (для залізобетонних паль - $1500 kH/m^2$);

F_d - несуча здатність палі, кН. $F_d = 450$ кН.

Значення розрахункової відмови має бути більшим за 0,002 м , бажано в інтервалі 0,005 – 0,01 м ; при значенні меншому за 0,002 м застосовують молот із більшою масою ударної частини.

Для забивання використовуємо С-330А дизель-молот.

Визначимо розрахункову відмову:

$$S_a = \frac{22,0 \cdot 1500 \cdot 0,09}{450(450 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4,5 + 0,2(6,16 + 0,2)}{4,5 + 6,16 + 0,2} = 0,0004m > 0,002m$$

Розрахункова відмова перебуває в оптимальних межах.

2.3.4 Проектування буронабивних паль

Використовуємо як несучий шар для паль пісок середньої крупності з включенням гравію. Проектуємо палі Ø 320 мм. Відмітка голів паль - 1,000м.

Відмітка низу кінця палі складе - 7,000м. Приймаємо буронабивні висячі палі довжиною 6,0 м.

2.3.5 Визначення несучої здатності палі

Несучу здатність F_d кН, набивної та бурової паль, що працюють на вдавлювальне навантаження, слід визначати за формулою

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cfi} h_i \right),$$

$\gamma_c = 1$ - коефіцієнт умов роботи палі;

$\gamma_{cR} = 1$ - коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі;

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем буронабивної палі, кПа визначається за формулою:

$$F_d = 1(1 \cdot 12186 \cdot 0,080 + 0,16 \cdot 337,8) = 1029,9 \text{ кН.}$$

Отже, несуча здатність палі за розрахунком $F_d = 1029,9 \text{ кН}$. Щоб визначити допустиме навантаження на палю, треба несучу здатність поділити на коефіцієнт надійності $\gamma_k = 1,4$.

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1029,9}{1,4} = 735,6 \text{ кН;}$$

Допустиме навантаження на палю приймаємо рівним 450 кН.

Отже, під одну колону потрібно три палі (розрахунок аналогічно забивним палям).

2.4 Висновки за розділом

Порівнявши варіанти, видно, що вартість фундаменту із забивних паль менша, ніж фундамент із буронабивних паль. Остаточного приймаємо фундамент із забивних паль.

РОЗДІЛ 3

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Загальні положення

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

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

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

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

3.2 Техніка безпеки під час монтажу металоконструкцій

Роботи з монтажу металоконструкцій проводяться відповідно до ПВР. Керівництво монтажем металоконструкцій доручають досвідченому інженерно-технічному працівнику - виконавцю робіт або майстру, який добре знає специфіку виконання цієї роботи.

Перед початком роботи монтажний майданчик (монтажна зона) повинен

бути огорожений. Для виконання робіт на висоті понад 1,5 м за неможливості або недоцільності влаштування настилів з огорожею робочих місць монтажників постачають запобіжними поясами, якими вони повинні міцно закріпитися за надійні конструкції (місця кріплення карабінів запобіжних поясів зазначаються керівником підйому - майстром або виконробом).

Незалежно від характеру виконуваних робіт усі робітники, які беруть участь у монтажних роботах, повинні носити каски, що оберігають від травм під час падіння предметів з верхніх монтажних горизонтів. На будівельному майданчику і будівлі або споруді, що монтується, повинні бути попереджувальні написи, виділені небезпечні зони, прорізи огорожені, а робочі місця під час виконання робіт у вечірній і нічний час достатньо освітлені. Неодмінними умовами безпечного виконання монтажних робіт є правильна експлуатація монтажних кранів, що забезпечує їхню стійкість, а також надійність вантажозахоплювальних пристроїв. Для надання необхідної стійкості монтажний кран встановлюється на надійну і ретельно вивірену основу. Крани на рейковому ході повинні мати протиугінні пристрої, автоматичний пристрій для обмеження вантажопідйомності, його сталеві канати слід періодично перевіряти. Необхідно також виконувати інші заходи, передбачені правилами і вказівками інструкцій з експлуатації монтажних кранів. Відповідно до чинних норм стропи, захвати та інші такелажні пристрої періодично випробовують і за необхідності вибраковують.

3.3 Техніка безпеки під час ручної зварки

В електрозварювальних апаратах і джерелах їх живлення елементи, що перебувають під напругою, мають бути закриті огорожувальними пристроями.

Електродотримачі, що застосовуються при ручному дуговому електрозварюванні металевими електродами, повинні відповідати вимогам наорм на ці вироби.

Електрозварювальну установку (перетворювач, зварювальний

трансформатор тощо) слід приєднувати до джерела живлення через рубильник і запобіжники або автоматичний вимикач, а за напруги холостого ходу понад 70 В слід застосовувати автоматичне вимкнення зварювального трансформатора.

Металеві частини електрозварювального устаткування, що не перебувають під напругою, а також зварювані вироби і конструкції на весь час зварювання мають бути заземлені, а у зварювального трансформатора, крім того, заземлювальний болт корпусу має бути з'єднаний із затискачем вторинної обмотки, до якого під'єднують зворотний дріт.

Як зворотний дріт або його елементи можуть бути використані сталеві шини та конструкції, якщо їхній переріз забезпечує безпечне за умовами нагрівання протікання зварювального струму.

З'єднання між собою окремих елементів, що застосовуються як зворотного дроту, має бути надійним і виконуватися на болтах, затискачах або зварюванням.

Забороняється використовувати дроти мережі заземлення, труби санітарно-технічних мереж (водопровід, газопровід тощо), металеві конструкції будівель, технологічне обладнання як зворотний дріт електрозварювання.

3.4 Охорона праці при роботі на висоті

Загальні вимоги охорона праці на висоті

До робіт на висоті належать роботи, коли:

а) існують ризики, пов'язані з можливим падінням працівника з висоти 1,8 м і більше;

б) працівник здійснює підйом, що перевищує за висотою 5 м, або спуск, що перевищує за висотою 5 м, вертикальною драбиною, кут нахилу якої до горизонтальної поверхні понад 75°;

в) роботи проводять на майданчиках на відстані ближче ніж 2 м від неогороджених перепадів за висотою понад 1,8 м, а також якщо висота огорожі цих майданчиків менше ніж 1,1 м;

г) існують ризики, пов'язані з можливим падінням працівника з висоти

менше ніж 1,8 м, якщо роботу проводять над машинами або механізмами, водною поверхнею або предметами, що виступають.

До роботи на висоті допускаються особи, які досягли віку вісімнадцяти років.

Працівники, які виконують роботи на висоті, відповідно до чинного законодавства, повинні проходити обов'язкові попередні (під час влаштування на роботу) та періодичні медичні огляди.

Працівники, які виконують роботи на висоті, повинні мати кваліфікацію, що відповідає характеру виконуваних робіт. Рівень кваліфікації підтверджується документом про професійну освіту (навчання) та (або) про кваліфікацію.

Працівники допускаються до роботи на висоті після проведення: а) інструктажів з охорони праці;

б) навчання безпечних методів і прийомів виконання робіт; в) вивчення інструкції з охорони праці під час роботи на висоті;

г) навчання з охорони праці та перевірки знань вимог охорони праці.

Для наочності під час проведення інструктажів використовують плакатно-друковану продукцію.

Роботодавець (уповноважена ним особа) зобов'язаний організувати до початку проведення роботи на висоті навчання безпечним методам і прийомам виконання робіт для працівників:

а) які допускаються до робіт на висоті вперше;

б) переведених з інших робіт, якщо зазначені працівники раніше не проходили відповідного навчання;

в) які мають перерву в роботі на висоті більше одного року.

Навчання безпечним методам і прийомам виконання робіт на висоті проводиться відповідно до вимог "Правил з охорони праці під час роботи на висоті".

Працівники, які допускаються до робіт на висоті без застосування інвентарних риштувань і риштування, а також із застосуванням систем канатного доступу, поділяються на такі 3 групи з безпеки робіт на висоті (далі - групи):

1 група - працівники, які допускаються до робіт у складі бригади або під безпосереднім контролем працівника, призначеного наказом роботодавця (далі - працівники 1 групи);

2 група - майстри, бригадири, керівники стажування, а також працівники, що призначаються за нарядом-допуском на виконання робіт на висоті відповідальними виконавцями робіт на висоті (далі - працівники 2 групи);

3 група - працівники, яких роботодавець призначає відповідальними за безпечну організацію та проведення робіт на висоті, а також за проведення інструктажів; викладачі та члени атестаційних комісій, утворених наказом керівника організації, яка проводить навчання безпечним методам і прийомам виконання робіт на висоті; працівники, які проводять обслуговування та періодичний огляд засобів індивідуального захисту (далі - ЗІЗ); працівники, які видають наряди-допуски; відповідальні керівники робіт на висоті, що виконуються за нарядом-допуском

Періодичне навчання працівників 1 і 2 груп безпечних методів і прийомів виконання робіт на висоті, що проводяться без інвентарних риштувань і риштувань, з використанням систем канатного доступу, здійснюється не рідше ніж 1 раз на 3 роки. Крім навчання для 1 і 2 груп роботодавець забезпечує щорічну перевірку знань комісією підприємства, яка пройшла відповідне навчання.

Періодичне навчання працівників 3 групи безпечних методів і прийомів виконання робіт на висоті, що проводяться без інвентарних риштувань і риштування з використанням систем канатного доступу, здійснюється не рідше 1 разу на 5 років.

Навчання безпечних методів і прийомів виконання робіт на висоті, що проводяться без застосування інвентарних риштувань і риштування, з використанням систем канатного доступу завершується іспитом.

Іспит проводиться атестаційними комісіями, що створюються наказом керівника організації, яка проводить навчання безпечним методам і прийомам виконання робіт на висоті. Склад атестаційних комісій формується з фахівців, які

пройшли відповідну підготовку та атестацію як члени атестаційної комісії (працівники 3 групи).

Працівникам, які успішно склали іспит, видаються посвідчення про допуск до робіт на висоті без застосування інвентарних риштувань і риштувань, із застосуванням систем канатного доступу та особиста книжка обліку робіт на висоті без застосування інвентарних риштувань і риштувань, із застосуванням систем канатного доступу.

Стажування. Після закінчення навчання безпечним методам і прийомам виконання робіт на висоті роботодавець забезпечує проведення стажування працівників.

Метою стажування є закріплення теоретичних знань, необхідних для безпечного виконання робіт, а також освоєння і вироблення безпосередньо на робочому місці практичних навичок і вмінь, безпечних методів і прийомів виконання робіт.

Тривалість стажування встановлюється роботодавцем (уповноваженою ним особою) виходячи з його змісту і становить не менш як два робочі дні (зміни).

Керівник стажування для працівників 1 і 2 групи призначається роботодавцем з числа бригадирів, майстрів, інструкторів та кваліфікованих робітників, які мають практичний досвід роботи на висоті не менше 1 року. До одного керівника стажування не може бути прикріплено більше двох працівників одночасно.

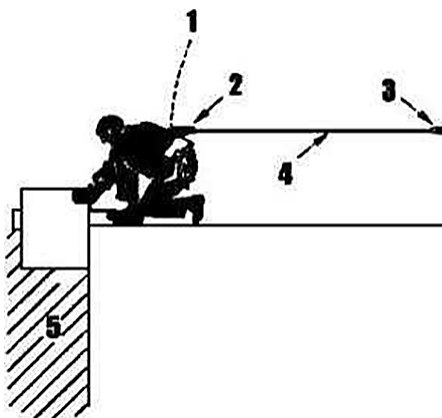
3.5 Системи забезпечення безпеки робіт та їх види

Системи забезпечення безпеки робіт на висоті поділяються на такі види:

Утримувальна система (рис.3.1).

Позначення на схемі: утримувальна прив'язь (1 - пояс запобіжний безлямковий), що охоплює тулуб людини та складається з окремих деталей, які у поєднанні зі стропами фіксують працівника на певній висоті під час роботи; пристрій для з'єднання компонентів, що відчиняється та дає змогу працівникові

приєднувати строп для того, щоб з'єднати себе прямо або побічно з опорою, далі - сполучний елемент (2 - карабін); анкерна точка кріплення (3), до якої може бути прикріплений засіб індивідуального захисту після монтажу анкера (2 - карабіни); анкерна точка кріплення (2 - анкерні елементи); анкерний елемент (2 - карабіни); анкерна точка кріплення (3), до якої може бути прикріплений засіб індивідуального захисту після монтажу анкера (3 - анкерна точка кріплення). Компоненти та елементи утримувальних систем повинні витримувати статичне навантаження не менше 15 кН, а стропи, виконані із синтетичних матеріалів, не менше 22 кН.



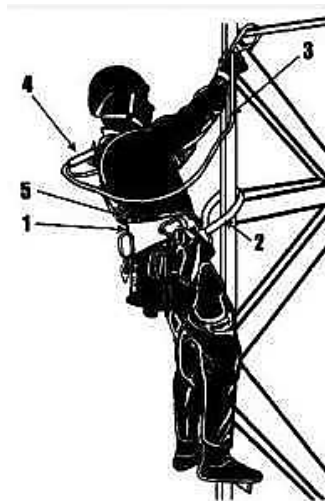
1 - утримувальна прив'язь (пояс запобіжний безлямковий); 2 - пристрій для з'єднання компонентів, що відкривається (працівник - строп-опора) прямо або опосередковано через карабін; 3 - анкерна точка кріплення; 4 - строп регульованої довжини, що перебуває в натягнутому стані, для утримання працівника;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

Рисунок 3.1 - Утримувальна система

Система позиціонування.

Система, що дає змогу працівникові працювати з підтримкою, за якої падінню запобігають. Позначення на рисунку 3.2: поясний ремінь (1) для підтримки тіла, що охоплює тіло за талію; строп регульованої довжини, що знаходиться в натягнутому стані (2), для робочого позиціонування, що використовується для з'єднання поясного ремня з анкерною точкою або конструкцією, охоплюючи її, як засіб опори; строп з амортизатором (3); страхова прив'язь (4). Поясний ремінь системи позиціонування може входити як компонент

до складу страхувальної системи. Працівник під час використання системи позиціонування має бути завжди приєднаний до страхувальної системи. Під'єднання повинно проводитися без будь-якої слабину в анкерних канатах або сполучних стропах.

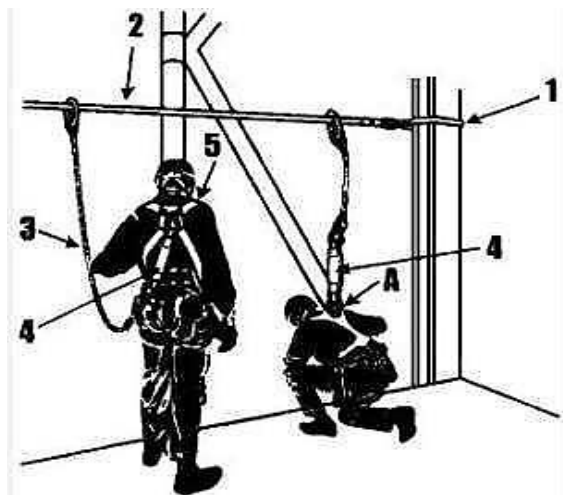


1 - поясний ремінь охоплює тіло за талію; 2 - строп регульованої довжини в натягнутому стані зафіксований з анкерною точкою або конструкцією; 3 - строп з амортизатором; 4 - страхова прив'язь.

Рисунок 3.2 - Система позиціонування

Страхувальна система.

Система, що складається зі страхувальної прив'язі та підсистеми, що приєднується для страховки. Позначення на рисунку 4.5: структурний анкер (1) на кожному кінці анкерної лінії; анкерна лінія з гнучкого каната або троса між структурними анкерами (2); строп (3); амортизатор (4); страхувально-амортизуюча прив'язь (5 - пояс запобіжний лямковий) як компонент страхувальної системи для обхвату тіла людини з метою запобігання падінню з висоти, що може містити з'єднувальні стропи, пряжки та елементи, закріплені відповідним чином, для підтримки всього тіла людини та для утримання тіла під час падіння і після нього. Під'єднання сполучно-амортизуючої підсистеми до працівника здійснюється за елемент прив'язі, що має маркування А. Приєднання до точки, розташованої на спині та позначеної на схемі літерою А, є найкращим, оскільки унеможливорює випадкове її від'єднання (відстібання) самим працівником і не створює перешкод під час виконання робіт.



1 - структурний анкер на кожному кінці анкерної лінії; 2 - анкерна лінія з гнучкого каната або троса між структурними анкерами; 3 - строп; 4 - амортизатор; 5 - страхувальна прив'язь (пояс запобіжний лямковий).

Рисунок 3.3 - Страхувальна система

3.6 Вимоги з охорони праці під час виконання скляних робіт і під час очищення склінь будівель

Додатковими небезпечними виробничими факторами при виконанні скляних робіт і при очищенні скління будівель є:

- а) крихкість скла;
- б) гострі кромки, шорсткості на поверхні віконних палітурок; в) дефектне скління (бите і слабозакріплене скло);
- г) вітрові навантаження;
- д) вплив негативних температур; е) вплив шуму, вібрації.

Додаткові заходи щодо запобігання впливу на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів при виконанні скляних робіт і під час очищення засклення будівель повинні включатися до ПВР на висоті, до технологічних карт і нарядів-допусків.

Безпека робіт під час виконання скляних робіт і робіт з очищення скління будівель (фасадів, вікон, плафонів світильників, світлових ліхтарів) забезпечується:

- а) вибором засобів і способів доступу до скління (риштування, риштування,

вишки, колиски, майданчики, драбини з робочою площадкою або системи канатного доступу);

б) застосуванням засобів колективного та індивідуального захисту, утримувальних і страхувальних систем, спеціального одягу, спеціального взуття;

в) організацією робочих місць; г) компетентністю працівників;

д) вибором засобів очищення скла (сухі, напівсухі, мокрі) і способів очищення (ручний, механізований);

е) вибором мийного складу, вибором методів захисту скла від агресивних забруднень.

Під час встановлення віконних плетінь у відкриті віконні коробки необхідно забезпечити заходи проти випадання плетінь назовні.

Під час виконання скляних робіт і робіт з очищення скління будівель не допускається:

а) спирати приставні драбини на шибки і горбилькові бруски плетінь віконних прорізів;

б) проводити скління, миття і протирання скляних поверхонь на кількох ярусах по одній вертикалі одночасно;

в) залишати в отворі незакріплені скляні листи або елементи профільного скла;

г) робити засклення дахів і ліхтарів без влаштування під місцем виконання робіт дощатого або брезентового майданчика, що перешкоджає падінню стекол та інструменту (за відсутності майданчика небезпечна зона повинна огорожуватися або охоронятися);

д) протирати зовнішні площини скла з відкритих кватирок і фрамуг;

е) протирати скло з локальним різким докладанням зусилля, різкими натисканнями на скло і поштовхами;

ж) у разі використання вільностоячих засобів підмашування проводити роботи поодиночі і без відповідних страхувальних систем;

з) проводити роботи в темний час доби.

У разі зміни технології робіт, устаткування, пристосувань та інструментів,

мийних складів та інших чинників, що впливають на безпечні умови праці, а також у разі порушення вимог охорони праці або перерви в роботі більш як 60 календарних днів (для робіт на висоті та із застосуванням вантажопідіймальних механізмів - більш як 30 днів) працівники, які виконують скляні роботи на висоті та роботи з очищення засклення будинків на висоті, повинні проходити позаплановий інструктаж. Повторний інструктаж працівники, які виконують скляні роботи на висоті та роботи з очищення засклення будинків на висоті, проходять не рідше одного разу на квартал.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Роботою передбачено конструктивні та об'ємно-планувальні рішення, що забезпечують пожежну безпеку будівлі та евакуацію людей у разі пожежі. Також об'ємно-просторові рішення будівлі забезпечують необхідне природне освітлення, санітарно-епідеміологічні та екологічні вимоги щодо охорони здоров'я людей і навколишнього природного середовища.

В архітектурно-будівельному розділі виконано теплотехнічний розрахунок стіни. Товщину сендвіч-панелі прийнято 100 мм.

У конструктивному розділі виконано компонування металевого каркаса будівлі.

Конструктивна схема каркаса будівлі сільськогосподарського призначення - рамно-зв'язкова. Каркас будівлі утворений поперечними рамами, що складаються з колон і несучих елементів покриття у вигляді кроквяних ферм.

Крок колон уздовж будівлі прийнято рівним 6,0 м. Прив'язка колон до цифрових осей - центральна, до буквених - 300 мм (від осі до внутрішньої грані колони, тобто 400 мм від осі до центру ваги перерізу колони). У торцях будівлі передбачені стійки фахверка для кріплення стінових панелей. Торцеві стійки фахверка мають прив'язку до крайніх поздовжніх осей (1 і 18), яка дорівнює 250 мм (відстань між центрами тяжіння перерізу колони і перерізу стійки), що обумовлено необхідною відстанню для кріплення стійки фахверка на рівні кроквяної ферми. Внутрішні стійки фахверка (Ст3) для кріплення перегородок між приміщеннями кріпляться безпосередньо до залізобетонної плити підлоги на відм. -0,750.

У роботі перерізи колон прийнято суцільностінчастими, двотаврового перерізу, перерізи стійок фахверка - з прямокутних труб. Відмітка низу опорних плит колон каркаса і торцевих стійок фахверка прийнята -0,950, внутрішніх стійок фахверка - -0,750.

У поздовжньому напрямку поперечні рами розкріплені зв'язками (вертикальні зв'язки між колонами, горизонтальні та вертикальні зв'язки по

покриттю). Вертикальні зв'язки (св1) між колонами передбачені в осях 4-5 і 14-15 по кожному ряду колон.

Як несучі елементи покриття прийняті кроквяні ферми трикутної форми з розкісно-стійковою решіткою. Елементи кроквяних ферм прийняті складеного перерізу з рівнополочних прокатних куточків. На рівні нижнього пояса кроквяних ферм передбачені горизонтальні зв'язки, розпірки р1 і р2, що розкріплюють ферми з їхньої площини. Проліт кроквяних ферм - 18,6 м, що обумовлено прив'язкою колон до осей, яка дорівнює 300 мм. По верхньому поясу кроквяні ферми між собою розкріплені горизонтальними зв'язками, прогонами пр1 і пк1, і хрестовими зв'язками сг1, розташованими в осях 1-2 і 17-18. Також для забезпечення жорсткості та просторової незмінності покриття передбачено вертикальні зв'язки на рівні кроквяних ферм.

Також у конструктивному розділі виконано розрахунок і конструювання прогонів і вертикальних зв'язків між колонами.

Під час проектування фундаментів виконано порівняльний аналіз фундаменту із забивних паль і буронабивних паль. У результаті їхнього економічного порівняння прийнято забивні палі.

Під час проектування фундаментів виконано порівняльний аналіз фундаменту із забивних паль і буронабивних паль. У результаті порівняння прийнято забивні палі як найбільш економічні та менш трудомісткі.

Прийнято висячі палі завдовжки 6 м, (С60.30) переріз палі 300х300мм, низ палі на глибині - -7,0 м. Основа - суглинок напівтвердий просадний. Глибина закладення ростверку - 1,6 м (підлога 1-ого поверху тамбура - 0,000м), висота ростверку $h=0,6$ м.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ясній В. П., Конончук О. П., Мещерякова О. М., Коваль І. В., Сорочак А. П. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за спеціальністю 192 “Будівництво та цивільна інженерія”. Тернопіль : ТНТУ, 2025. 59 с.
2. ДБН В.2.2-12-2003 "Будівлі і споруди для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції".
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011.
4. Наказ Мінрегіону України від 08.01.2013 № 2 "Про затвердження ДБН В.2.2-11:2012 "Будівлі і споруди для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції".
5. ДБН В.2.2-43:2021. Будівлі та споруди. Складські будівлі. Основні положення. [Чинний від 2022-08-31].
6. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-06-01]. Київ : Мінрегіон України, 2016.
7. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]
8. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006.
9. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель. – Київ: Мінрегіон України, 2021.
10. ДБН В.2.6-198:2014. Конструкції будинків і споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування. [Чинний від 2015-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 158 с.
11. ДСТУ 3436-96. Швелери сталеві гарячекатані. Сортамент (ГОСТ 8240-97). [Чинний від 1999-01-01].

12. ДСТУ 8940:2019. Труби сталеві профільні. Технічні умови. [Чинний від 2021-01-01].
13. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01].
14. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2016.
15. Наказ Державного комітету України з нагляду за охороною праці № 15 від 26.01.2005 "Про затвердження Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці".
16. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-04-01].
17. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2016.
18. А Мещерякова О.М. Методичний посібник до виконання курсового проекту з курсу «Архітектура будівель і споруд»/ О. М. Мещерякова. — Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2023. — 120 с.
19. Програмне забезпечення інженерних розрахунків : конспект лекцій для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / Укладач: Сорочак А.П. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 128 с.
20. Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені Наказом МВС України № 1417 від 30.12.2014.
21. НПАОП 0.00-1.80-18. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання. Затверджено наказом Мінсоцполітики № 62 від 19.01.2018.
22. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI.
23. Кіцак, І., & Коваль, І. В. (2022). Визначальні фактори енергоефективності будівлі. Матеріали V Міжнародної студентської науково-технічної конференції" Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання", 146-146.

24. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України.
[Чинний від 2015-07-01].
25. ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013. Настанова з визначення вартості будівництва.
– Київ: Мінрегіон України, 2013.