

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Факультет будівництва, транспорту та енергетики
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

«Допустити до захисту»
Завідувач кафедри БДМБ,
кандидат технічних наук, професор

Владислав НАСТОЯЩИЙ
" ____ " _____ 2024 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра
на тему: **"Проектування кінно-спортивної школи
у м. Кропивницький (комплексна кваліфікаційна робота)"**

Виконав: здобувач освіти групи БІ-21 СК-3
спеціальності 192
«Будівництво та цивільна інженерія»

Михайло ЛУЦЕНКО
" ____ " _____ 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:
доктор технічних наук, професор

Віктор ПАШИНСЬКИЙ
" ____ " _____ 2024 р.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

Рівень вищої освіти – бакалавр

Спеціальність – 192 Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри будівельних,
дорожніх машин і будівництва, професор

В.А. Настоящий

03 квітня 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

на виконання кваліфікаційної роботи бакалавра

студенту **Луценку Михайлу Михайловичу**

1. Тема роботи: **Проектування кінно-спортивної школи у м. Кропивницький (комплексна кваліфікаційна робота)**
керівник роботи – д.т.н., професор Пашинський Віктор Антонович
затверджені наказом по університету від 1.04.2024 р. № 116-02.
2. Термін здачі студентом закінченої роботи – 10 червня 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи: нормативна, довідкова, наукова та навчальна література з питань проектування сільськогосподарських будівель, перелік об'єктів та приміщень, інженерно-геологічні умови (див. додаток).
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які слід розробити):
 - огляд літератури з питань проектування будівель для утримання коней;
 - обґрунтування об'ємно-планувального вирішення будівлі;
 - розроблення схеми несучих конструкцій каркасу;
 - розрахунок сталевих ферми;
 - розрахунок фундаментів;
 - обґрунтування технологічної карти на улаштування підлог.
5. Перелік графічного матеріалу:
 - фасади конюшні;
 - розрізи, вузли конструкцій та обладнання конюшні;
 - монтажні схеми та вузли каркасу будівлі;
 - сталева кроквяна ферма, вузли та специфікація сталі;
 - план фундаментів, перерізи і деталі;
 - технологічна карта на улаштування підлог.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Архітектурно-планувальний	доцент Яцун В.В.		
Будівельні конструкції	професор Пашинський В.А.		
Технологія та організація будівництва	доцент Скриннік І.О.		

7. Дата видачі завдання – 3 квітня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів роботи	Строки виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури з питань проєктування будівель для утримання коней	28.04.2024	
2	Розроблення фасадів конюшні (аркуш 1)	05.05.2024	
3	Розроблення розрізів та вузлів (аркуш 2)	12.05.2024	
4	Розроблення схеми та вузлів каркасу (аркуш 3)	12.05.2024	
5	Розрахунок та виконання креслення сталевієї кроквяної ферми (аркуш 4)	19.05.2024	
6	Розроблення плану фундаментів з розрізами (аркуш 5)	26.05.2024	
7	Розроблення технологічної карти на улаштування підлог (аркуш 6)	02.06.2024	
8	Оформлення пояснювальної записки та мультимедійної презентації	09.06.2024	
9	Підготовка до захисту	16.06.2024	

Здобувач освіти

Михайло ЛУЦЕНКО

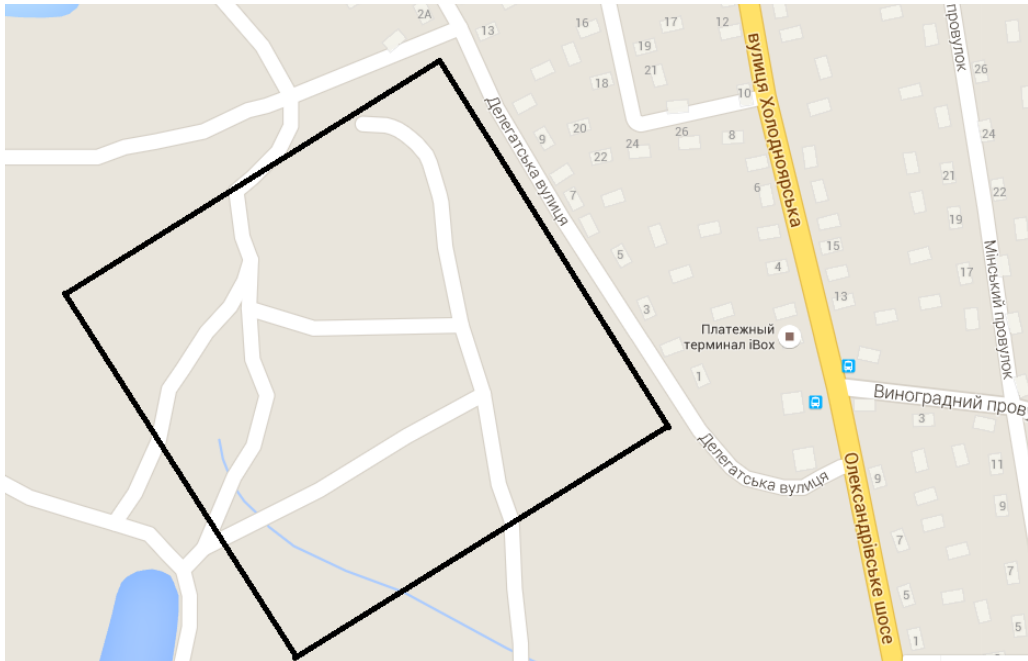
Керівник КРБ

Віктор ПАШИНСЬКИЙ

ДОДАТОК

до завдання на виконання кваліфікаційної роботи бакалавра на тему:
"Проектування кінно-спортивної школи у м. Кропивницький"

Ситуаційна схема розміщення ділянки для будівництва:



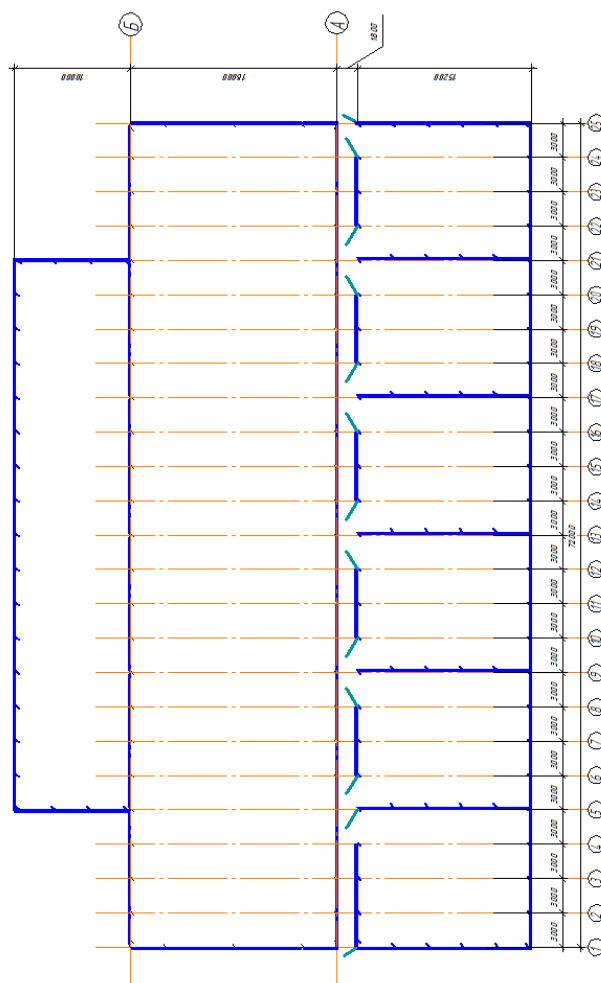
Перелік будівель та споруд на території кінно-спортивної школи

- 1 Конюшня
- 2 Паддоки для кобил та лошат
- 3 Паддок для жеребців
- 4 Автомобільна стоянка
- 5 Адмінбудівля
- 6 Ізолятор
- 7 Амбулаторія
- 8 Ветсанпропускник
- 9 Трансформаторна підстанція
- 10 Котельня
- 11 Ваги для зважування тварин
- 12 Дезбар'єр
- 13 Ваги автомобільні пересувні
- 14 Будівля для пересування сіна
- 15 Будівля для пересування сіна
- 16 Будівля для пересування соломи
- 17 Гноєсховище
- 18 Ємність для зливових стоків
- 19 Траншея для зберігання силосу
- 20 Розворотний майданчик

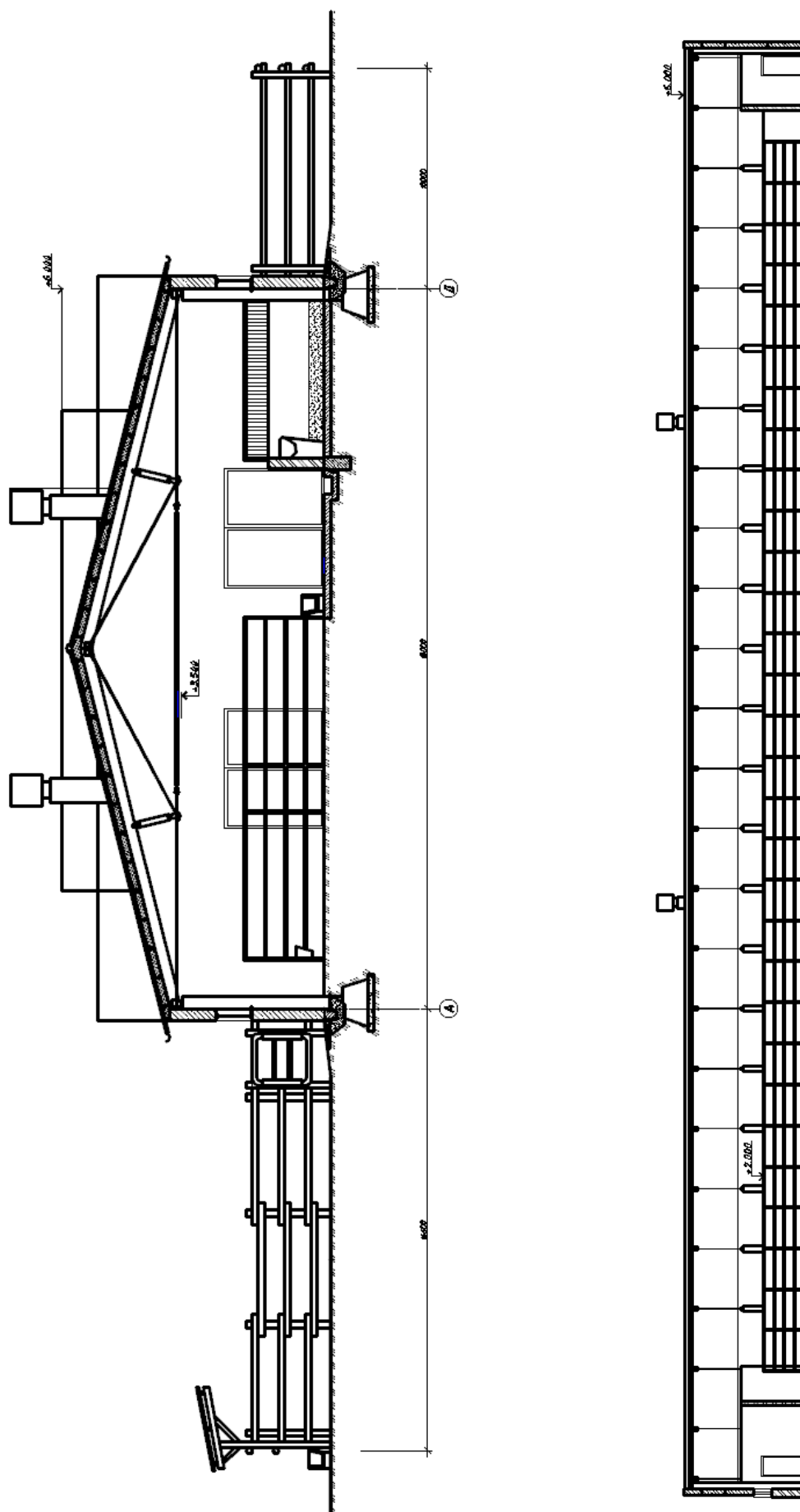
Рекомендований перелік приміщень конюшні:

№	Найменування приміщення	Приблизна площа
1	Поддок для жеребців	480
2	Молочно-мийна	25
3	Денник для кобил	185
4	Денник для жеребців	45
5	Інвентарна	10
6	Приміщення для зберігання підстилки	6
7	Підсобне приміщення	6
8	Групові секції для лошат	500
9	Коридор	200
10	Поддок для лошат	1000
11	Поддок для кобил	200
12	Венткамера	10
13	Кімната чергового	10
14	Тамбури	20-100
15	Проходи	20-100

План будівлі

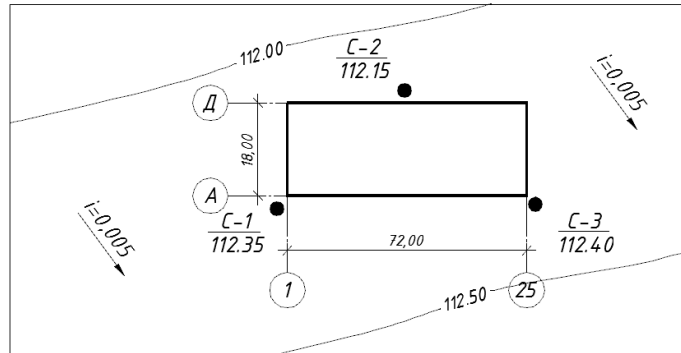


Орієнтовне об'ємно-планувальне рішення житлової будівлі:



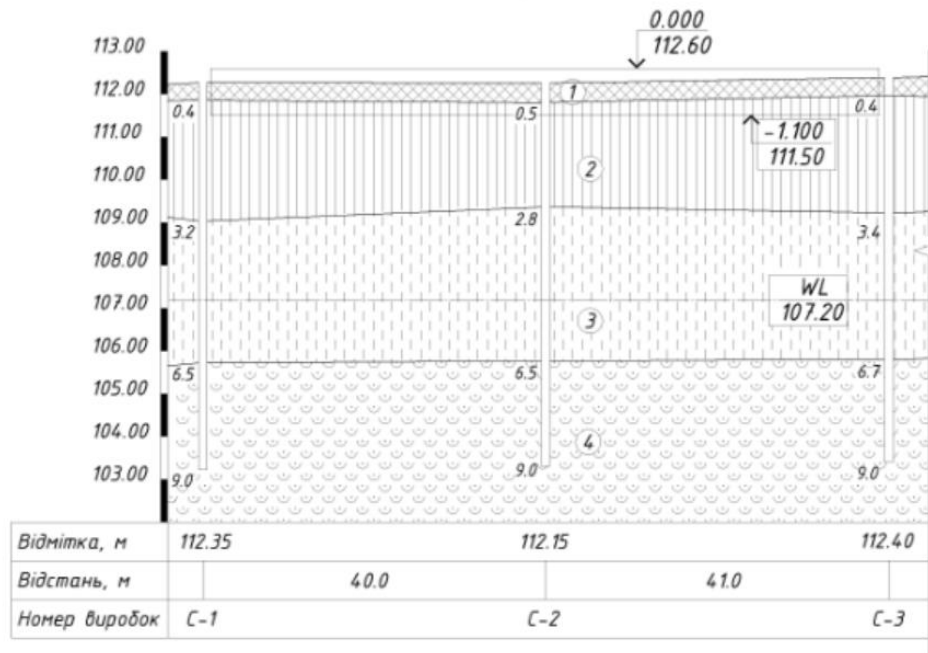
Інженерно-геологічні умови будівельного майданчика:

Схема розміщення інженерно-геологічних виробок М1:1000



Інженерно-геологічний розріз

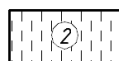
Масштаб Горизонтальний 1:500
Вертикальний 1:100



Умовні позначення



Грунтово-рослинний шар, $\gamma=18,7$ кН/м³;



Супісок лесовидний, твердий. Розрахункові показники: $C_{II}=8$ кПа, $\varphi=20^\circ$, $\gamma=17,7$ кН/м³, $E=6$ МПа;



Суглинок лесовидний м'якопластичний, непродітний. Розрахункові показники: $C_{II}=14$ кПа, $\varphi=19^\circ$, $\gamma=19,4$ кН/м³, $E=8$ МПа.



Каолін первинний суглинок напівтвердий з жорсткою. Розрахункові показники: $C_{II}=46$ кПа, $\varphi=23^\circ$, $\gamma=19,8$ кН/м³, $E=25$ МПа.

[illegible]

АНОТАЦІЯ

Розроблений проєкт конюшні для забезпечення роботи кінно-спортивної школи у м. Кропивницький, яка забезпечує утримання спортивних коней, селекційну роботу, вирощування й тренування молодняка. Проєкт розроблений у співавторстві зі студентом групи БІ-21 СК-3 Лакоцьким Назарієм Михайловичем, як комплексна кваліфікаційна робота бакалавра. Це дозволило більш детально розробити архітектурно-планувальні та конструктивні рішення будівлі, технологію та організацію її зведення.

Планувальні, конструктивні й технологічні рішення будівлі конюшні з розмірами 18×72 м у плані відповідають її функціональному призначенню та вимогам нормативних документів до тваринницьких будівель. Розроблені креслення фасадів, розрізів, планів підлог і покриття, схеми каркасу конюшні.

Несуча частина будівлі представляє собою змішаний каркас із залізобетонних колон, збірних стовпчастих фундаментів та сталевих ферм покриття. При проєктуванні ферм реалізовані конструктивні заходи щодо запобігання корозії сталі, зокрема використання гнutoзварних замкнутих профілів та забезпечення доступу до усіх поверхонь сталевих елементів.

За результатами аналізу інженерно-геологічних умов будівельного майданчика та розрахунку основ встановлені розміри збірних залізобетонних стовпчастих фундаментів під колони та розроблено план фундаментів.

Розроблена технологічна карта на улаштування дерев'яних, бетонних та асфальтобетонних підлог конюшні, включаючи опис технології виконання робіт, калькуляції витрат праці, відомості матеріалів та інструментів, а також основні заходи з охорони праці.

ABSTRACT

The stable project was developed to ensure the work of the equestrian sports school in the city of Kropyvnytskyi, which provides maintenance of sports horses, selection work, breeding and training of young animals. The project was developed in co-authorship with a student of group BI-22 SK-3 Lakotskyi Nazarii Mykhailovych, as a comprehensive bachelor's qualification work. This made it possible to develop in more detail the architectural and planning and constructive solutions of the building, the technology and organization of its construction.

The planning, structural and technological solutions of the stable building with dimensions of 18×72 m in plan correspond to its functional purpose and the requirements of regulatory documents for livestock buildings. Drawings of facades, sections, floor plans and coverings, stable frame schemes were developed.

The load-bearing part of the building is a mixed frame made of reinforced concrete columns, prefabricated columnar foundations and steel roof trusses. When designing the trusses, constructive measures were implemented to prevent steel corrosion, in particular, the use of bent-welded closed profiles and ensuring access to all surfaces of steel elements.

According to the results of the analysis of the engineering and geological conditions of the construction site and the calculation of the foundations, the dimensions of the prefabricated reinforced concrete columnar foundations for the columns were determined and the plan of the foundations was developed.

A technological map for the installation of wooden, concrete and asphalt floors of the stable was developed, including a description of the technology of work, cost estimates, information on materials and tools, as well as basic labor protection measures.

З М І С Т

Вступ.....	2
Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ПРОЄКТУ	4
Розділ 2 АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ КОНЮШНІ	9
2.1 Генеральний план та характеристика будівельного майданчика	9
2.2 Планувальні та конструктивні рішення будівлі	11
2.3 Інженерне та санітарно-технічне обладнання будівлі	15
Розділ 3 НЕСУЧІ КОНСТРУКЦІЇ БУДІВЛІ	16
3.1 Проектування сталеві кроквяної ферми	16
3.2 Розрахунок основ під фундаменти	27
Розділ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА УЛАШТУВАННЯ ПІДЛОГ	33
ПІДСУМКИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ	37
PROJECT IMPLEMENTATION SUMMARY	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	39
Додаток А РОЗРАХУНКИ ОСНОВ ТА ФУНДАМЕНТІВ ПІД КОЛОНИ КАРКАСУ	41
Додаток Б ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ВИКОНАННЯ РОБІТ З УЛАШТУВАННЯ ПІДЛОГ	47
Додаток В ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ.....	51

					<i>КМР 2119236 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Луценко М.М.</i>			<i>Проектування кінно-спортивної школи у м. Кропивницький (комплексна кваліфікаційна робота)</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрцшів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Пашиїнський В.А.</i>					<i>1</i>	<i>63</i>
<i>Реценз.</i>						<i>ЦНТУ зр. БІ-23 МЗ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Дарієнко В.В</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Настоящий В.А</i>						

ВСТУП

Останнім часом у світі та в Україні спостерігається розвиток кінного спорту не лише як професійного спорту високих досягнень, але й як способу відпочинку й оздоровлення населення, екологічного виховання та заохочення дітей до спілкування з природою. Досвід наявних в Україні відкритих для населення кінно-спортивних шкіл показує, що при правильній організації роботи вони стають ефективним самоокупним і навіть досить прибутковим бізнесом.

Для розміщення кінного-спортивної школи необхідна досить велика ділянка землі в межах досяжності громадського транспорту. Для проведення кінних прогулянок бажано розміщувати такі школи в мальовничих місцевостях з різноманітним рельєфом, який поєднує ліс чи паркову зону, рівнину, пагорби та природні водоймища. Окрім місцевості для прогулянок і відпочинку, кінно-спортивна школа повинна мати входити відкриті й криті манежі, обгороджені штучні пасовища на відкритому повітрі, приміщення для коней, місця для зберігання кормів та відходів, побутову інфраструктуру та службові приміщення.

З архітектурно-естетичної точки зору будівництво комплексу кінно-спортивної школи слід пристосувати до природного ландшафту, зберігаючи і розвиваючи гармонію наявних природніх елементів. На архітектурно-художню композицію проектного рішення впливають не лише технологічні вимоги, але й природно-кліматичні умови місця будівництва, конструктивне вирішення будівель, застосовані будівельні матеріали та спосіб оздоблення фасадів. При розробці проекту слід також урахувати архітектурно-естетичні вимоги до генерального плану за рахунок використання наявних і нових зелених насаджень, просторового та кольорового вирішення фасадів, оптимального розміщення доріжок для кінних прогулянок і пішохідного пересування по ділянці, а також під'їзних автомобільних доріг та паркінгів.

Виходячи з перспективності розвитку кінного спорту, обрана тема кваліфікаційної роботи бакалавра, при виконанні якої основна увага приділена розробленню планувального та конструктивного рішення конюшні.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						2
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

З метою більшої деталізації проєкту дана кваліфікаційна робота виконана в комплексі зі студентом рупи БІ-22 СК-3 Лакоцьким Назарієм Михайловичем. У межах нашої роботи виконано наступне:

- 1) проаналізовані нормативні вимоги до тваринницьких будівель, а також відомі архітектурно-планувальні й конструктивні рішення тваринницьких будівель;
- 2) розроблене раціональне архітектурно-конструктивне рішення будівлі конюшні, зокрема фасади та розрізи;
- 3) розроблені плани покрівлі, розміщення покрівельних панелей та прогонів, запроєктована огорожувальна конструкція покриття по металевих фермах;
- 4) розрахована й законструйована сталева ферма покриття конюшні та виконане її робоче креслення;
- 5) виконані розрахунки та конструювання фундаментів під колони будівлі;
- 6) розроблена технологічна карта на улаштування підлог у різних приміщеннях конюшні та заходи з охорони праці при виконанні цих робіт.

У розробленому проєкті застосовані такі **ефективні планувальні та конструктивні рішення**:

- 1) розроблена конструктивна схема каркасу, яка при кроці 3 м дозволяє використати серійні шестиметрові стінові залізобетонні панелі;
- 2) запроєктована конструкція покриття у вигляді сталевий кроквяної ферми з конструктивними заходами антикорозійного захисту у формі використання прямокутних труб та забезпечення вільного доступу до усіх поверхонь сталевих елементів ферми;

Структура роботи. Робота містить 67 сторінок, у тому числі 9 рисунків, 9 таблиць, список з 25 використаних джерел, анотацію українською та англійською мовами, мультимедійну презентацію з 12 слайдів, у тому числі 6 аркушів креслень формату А1, включених до мультимедійної презентації. Текст роботи складається зі вступу, 4 розділів, підсумків проєктування і трьох додатків на 23 сторінках.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ПРОЄКТУ

Функціональні й технологічні вимоги до тваринницьких будівель та комплексів встановлені такими нормативними документами:

- ДБН Б.2.4-3-95. Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств / УкрНДІагропроект [6]
- ДБН В.2.2-1-95. Будівлі і споруди для тваринництва [11]
- ВНТП-46.17-6.98. Конярські підприємства / УкрНДІагропроект [2]

Окрім того, принципи технологічного та будівельного проєктування тваринницьких підприємств викладені в підручниках і навчальних посібниках [22, 24]. Аналіз перелічених джерел дозволив сформулювати викладені нижче вимоги та особливості проєктування конярських ферм, у тому числі приміщень для утримання коней.

Проектування й будівництво будівель для утримання коней повинно відповідати зооветеринарним, санітарним, технологічним і естетичним вимогам, виконання яких суттєво впливає на продуктивність тварин та ефективність тваринницької галузі. Будівлі повинні бути економічними, довговічними, надійними і недорогими в експлуатації.

Вибір об'ємно-планувального рішення будівель визначається напрямом і спеціалізацією господарства, технологією виробничих процесів, біологічним видом і габаритами тварин, системою їх утримання, способами годівлі, напування, видалення гною тощо. При цьому повинні враховуватись також кліматичні умови району будівництва, забезпечення максимальної ефективності капітальних вкладень, можливість подальшого розвитку і спеціалізації виробництва на основі міжгосподарської кооперації та агропромислової інтеграції, максимального використання потужностей діючих підприємств за рахунок реконструкції та модернізації будівель.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						4
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Основні будівлі та споруди на конярських підприємствах визначають згідно з ВНТП-46.17-6.98 [2]. Залежно від типу та призначення, підприємства можуть мати таку потужність:

- племінні підприємства — стайні для жеребців-плідників на 10, 20, 30, 40 голів, для кобил на 40, 60, 80, 100 голів, для тренінгового молодняку на 40, 80 голів, для молодняку на 40, 60, 80, 100 голів, баз-навіси;
- товарні й виробничі підприємства — стайні для утримання робочих коней і відгодівельного молодняку на 10, 20, 40, 60, 80, 100 голів, розколу для формування табунів і зважування коней — на один табун.

Будівлі та споруди обслуговуючого призначення конярських підприємств поділяють на підсобні, виробничі, складські й допоміжні. До підсобних виробничих належать будівлі ветеринарного призначення, пункти штучного осіменіння, кормоцехи та цехи кормоприготування, манежі (відкриті й закриті) для тренінгу коней на племінних підприємствах, шрингартен (замкнена еліпсоподібна доріжка) для групового тренінгу молодняку, індивідуального – для дорослих коней, кузня, автоваги, механічні водила, левади (огорожені ділянки штучних пасовищ), пожежний пост або депо.

До складських будівель і споруд належать сховище кормів і підстилки, майданчики для тимчасового зберігання гною, навіси або майданчики для транспортних засобів.

Об'ємно-планувальне рішення будівель для утримання коней визначають залежно від статі, віку, розмірів і призначенням тварин. Найпростіша форма будівлі у плані – прямокутна. У ній обладнують стійла, денники і секції для групового утримання. У стайнях для робочих і племінних коней стійла, денники і секції зазвичай розміщують уздовж зовнішніх стін у два або більше рядів.

Для встановлення єдиного планувального модуля і максимальної уніфікації окремих елементів ширину і площу денника переважно приймають удвічі більшими за ширину і площу стійла. Це за потреби дає змогу розміщувати у деннику двох коней або переобладнати його на два стійла. Ширина кормо-

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						5
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

гнойового проходу в конюшнях для робочих коней має бути 2,6 м, племінних — 3,0 за утримання у денниках або стійлах і 2,4 м – у секціях; поперечних евакуаційних проходів – 1,5 м. Ширину проходів між денниками та стійлами вказують в осях елементів огорожі приміщень.

Об'ємно-планувальні й конструктивні рішення будівель для коней мають передбачати використання мінімальної кількості уніфікованих типорозмірів конструкцій і виробів з місцевих матеріалів та збірного залізобетону. Параметри і габаритні схеми будівель приймають згідно з ДБН В.2.2-1-95 [11] та ВНТП-46.17-6.98 [2]. Висота приміщень (від підлоги до низу виступаючих конструкцій) має бути 2,4 м у стайнях для робочих коней і 3,3 м — для племінних; рекомендована висота від рівня підлоги до низу вікон – 1,8 м.

Норми площ приміщень для коней наведені в [2], залежать від виду поголів'я. Зокрема, для робочих коней кінно-спортивної школи встановлені такі норми на одну голову:

- денники для утримання жеребців 1,0 м²
- денники для утримання кобил 10,5 м²
- стійла для робочого поголів'я 3,75 м²
- секції в стайнях для молодняку до 1,5 року 4,5 м²
- секції в стайнях для дорослого поголів'я 6,0 м²

Баз-навіси потрібно передбачати у разі спрощених стаєнь для кобил із лошатами і молодняку поза тренінгом, а також на зимових пасовищах для укриття в негоду всіх коней, що там знаходяться. Площу в баз-навісах визначають розрахунково, під навісом вона має бути 30...35% загальної. Затишки розміщують нижче по рельєфу із підвітряного боку відносно стаєнь, а їх площа має бути для дорослих коней – 15 м², для молодняку – 10 м² на голову. В паддоках для робочих коней площа приймається з розрахунку 20 м² на голову.

Двері для проходу й евакуації коней мають бути завширшки 1,2 м, заввишки 2,4 м. Із усіх будівель та ізольованих секцій передбачається не менше двох розосереджених евакуаційних виходів. Ворота і двері мають відчинятися

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

назовні або в напрямку основного руху. Кількість голів коней на 1 м ширини виходу (ворота, двері, проходи) в будівлях приймають залежно від ступеня вогнестійкості. Для племінних підприємств вона становить 10 – 20, для товарних 15 – 25, для молодняку 20 – 40 голів/погонний метр ширини воріт.

Вимоги до несучих та огорожувальних конструкцій тваринницьких будівель та методи їх проектування викладені в таких Державних будівельних нормах і стандартах:

- ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель».
- ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд» [13].
- ДБН В.1.2-14:2018 « СНББ. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Із зміною № 1» [7].
- ДБН В.1.2-2:2006 «СНББ. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі зміною № 1 та № 2» [8].
- ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення» [10].
- ДБН В.2.6-198:2014. «Сталеві конструкції. Норми проектування. Зі Зміною № 1» [12].
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія» [17].

Описані нормативні документи покладені в основу проектування конюшні для кінно-спортивної школи у м. Кропивницький. З урахуванням викладеного огляду літератури та комплексного характеру кваліфікаційної роботи, який дозволяє більш повно розробити й представити проектну документацію, у нашій роботі заплановано:

- 1) розробити раціональне архітектурно-конструктивне рішення будівлі конюшні, зокрема фасади та розрізи;
- 2) розробити плани покрівлі, розміщення покрівельних панелей та прогонів, запроектувати огорожувальна конструкція покриття по металевих фермах;

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						7
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- 3) розрахувати й законструювати сталеву ферму покриття конюшні та виконати її робоче креслення;
- 4) виконати розрахунки та конструювання фундаментів під колони будівлі;
- 5) розробити технологічну карту на улаштування підлог у різних приміщеннях конюшні та заходи з охорони праці при виконанні цих робіт.

Попередньо планується застосувати такі планувальні та конструктивні рішення будівлі конюшні:

- будівлю конюшні виконати прямокутною в плані з денниками та груповими секціями для лошат в приміщенні та прибудованими падоками;
- покриття виконати по сталевих фермах з покрівлею по сталевих прогонах, виконати теплотехнічний розрахунок покриття з ефективним утеплювачем з мінеральної вати;
- сталеву ферму покриття конюшні запроєктувати з квадратних труб та з нижнім поясом з кутників на великій відстані, що дозволяє виконати та за необхідності відновлювати ефективний захист від корозії;
- фундаменти під колони будівлі запроєктувати роздільними збірними залізобетонними за результатами виконаного розрахунку основи;
- залежно від призначення приміщень і зон, запроєктувати бетонні, асфальтобетонні та дерев'яні підлоги та розробити технологічну карту на їх улаштування з урахуванням заходів з охорони праці.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Розділ 2

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ КОНЮШНІ

2.1 Генеральний план та характеристика будівельного майданчика

Генеральний план запроєктованого комплексу кінно-спортивної школи детально розроблений у кваліфікаційній роботі співавтора. Нижче наведена стисла характеристика будівельного майданчика та генерального плану.

Ділянка для будівництва кінно-спортивної школи обрана в рекреаційній зоні на околиці м. Кропивницький, на захід від Олександрівського шосе поблизу від р. Інгул. Вона має форму квадрату з розмірами 185 на 185 м та площу 3,5 га. Територія вільна від існуючої забудови, але на ній ростуть кущі й окремі дерева. З північного сходу обрана ділянка межує з вулицею Делегатською, яка може використовуватися для транспортного сполучення під час будівництва та експлуатації комплексу кінно-спортивної школи. Спокійний рельєф ділянки рівний з ухилом від 113 м до 111 м у бік р. Інгул, що забезпечує комфортні умови для будівництва та стік поверхневих вод з території ділянки. Ситуаційна схема розміщення ділянки наведено на рисунку 2.1.

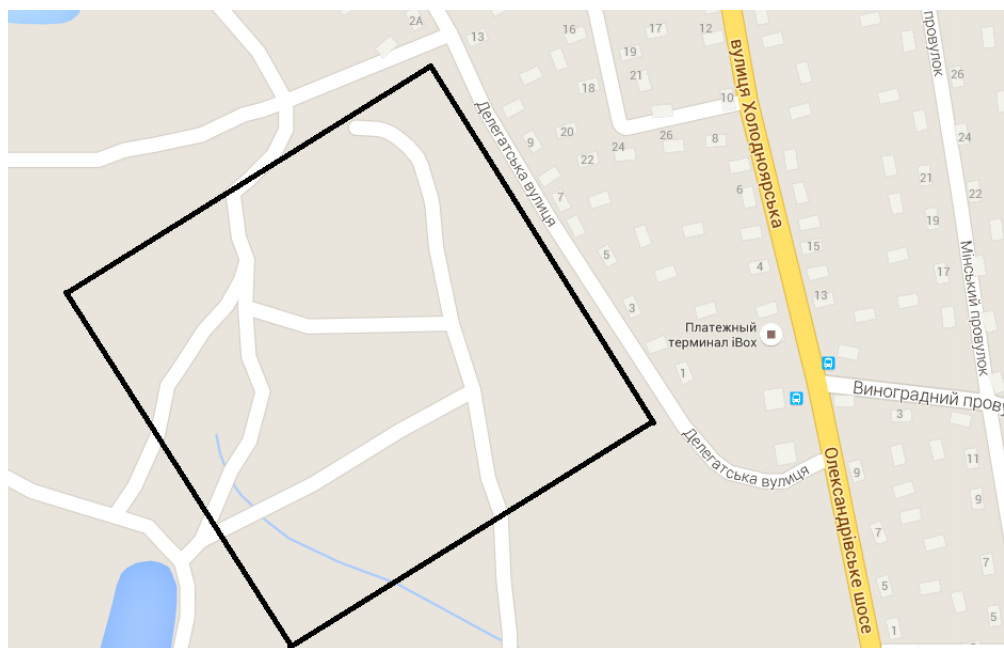


Рис. 2.1 Ситуаційна схема розміщення ділянки кінно-спортивної школи

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		9

На виділеній території наявні ґрунтові дороги, частина яких може використовуватися для кінних прогулянок. Так само під час будівництва може бути збережена частина наявних зелених насаджень.

Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови майданчика, встановлені за результатами інженерно-геологічних вишукувань, наведені в завданні на проектування. Основами для фундаментів будуть служити тверді лесовидні супіски та непросадкові лесовидні суглинки. Виявлений при вишукуваннях рівень ґрунтових вод становить 3,0-3,2 м від поверхні землі. При проектування слід урахувати можливий підйом на 1 м порівняно із періодом вишукувань.

Клімат у районі м. Кропивницький – степовий помірно континентальний. Основні природно-кліматичні умови:

- температура найхолоднішої п'ятиденки становить -22°C ;
- температура найхолоднішої доби становить -26°C ;
- глибина промерзання ґрунту становить 0,9 м.

Електропостачання кінно-спортивної школи у період будівництва та постійної експлуатації здійснюється від власної трансформаторної підстанції потужністю 250 кВА, яка буде встановлена на території і підключена до міської електричної мережі.

Водопостачання кінно-спортивної школи підключається до існуючої мережі водопроводу, яка прокладена уздовж вулиці Делегатської. На водопровідній мережі передбачене улаштування водопровідних колодязів.

Будівельні матеріали та вироби (пісок, глина, щебінь, бетон, розчин, збірні залізобетонні елементи) постачаються з кар'єрів та заводів, розміщених в районі м. Кропивницький. Сталеві та дерев'яні конструкції потрібно доставляти залізничним чи автомобільним транспортом із відповідних заводів. Підвезення автомобільним транспортом здійснюється по вулиці Делегатській. Найближча залізнична станція знаходиться у м. Кропивницький на відстані 4 км від майданчика, виділеного для кінно-спортивної школи.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						10
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Генеральний план детально розроблений та описаний у кваліфікаційній роботі співавтора. Планування території та розміщення будівель і споруд відповідає вимогам чинних норм забудови населених пунктів і сільськогосподарських підприємств. Відповідно до функціонального призначення та забезпечення нормальної роботи кінно-спортивної школи, на генеральному плані передбачене розміщення таких будівель і споруд: адмінбудівля, конюшня, піддоки для коней, ветсанпропускник, ізолятор, амбулаторія, будівлі для зберігання сіна й соломи, силосна траншея, ємність для ливневих стоків, гноєсховище, автомобільна стоянка технологічного транспорту та для відвідувачів, трансформаторна підстанція, котельня, відкриті манежі. На ділянці передбачене озелення та зони відпочинку працівників. Забезпечено вільний під'їзд пожежних автомобілів до всіх будівель і споруд, а відстані між ними відповідають санітарним нормам і вимогам пожежної безпеки.

2.2 Планувальні та конструктивні рішення будівлі

Будівля конюшні для утримання спортивних коней має прямокутну форму в плані з розмірами 72×18 м. Приміщення у будівлі розташовані впритул до поздовжніх стін, як це показано на аркуші № 2 робочих креслень. З однієї поздовжньої сторони розміщені денники для дорослих спортивних коней, а вздовж іншої сторони – загони для групового утримання молодняка. По центру будівлі наявний проїзд шириною 3 м для роздавання кормів та видалення гною. В торцях будівлі розташовані вентиляційні камери, приміщення для персоналу та інвентарю, для зберігання підстилки, ветеринарного обслуговування коней та інші підсобні приміщення.

З розрізів, наведених на аркуші № 2 робочих креслень видно, що відмітка низу несучих конструкцій покриття становить 3,5 м, а повна висота до конька будівлі – 5,9 м. Природна освітленість забезпечується вікнами уздовж фасаду, що забезпечує необхідні умови інсоляції.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						11
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Конструктивне вирішення будівлі відповідає сучасним вимогам норм та забезпечує максимально можливе використання ефективних будівельних матеріалів і типових будівельних конструкцій. Конструктивний тип – однопролітна каркасна будівля. Колони виконані збірними залізобетонними, покриття – по сталевих фермах, покрівля – утеплена по прогонах. Крок поперечних рам дорівнює 3 м. Просторова жорсткість будівлі забезпечується спільною роботою колон, кроквяних ферм, горизонтальних в'язів та прогонів.

Фундаменти під колони – збірні залізобетонні стаканного типу. Глибина закладання фундаментів становить –1.100 м відносно рівня чистої підлоги. Горизонтальна гідроізоляція по фундаментних балках виконана з двох шарів руберойду на бітумній мастиці.

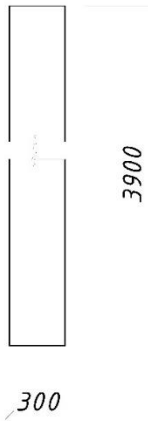
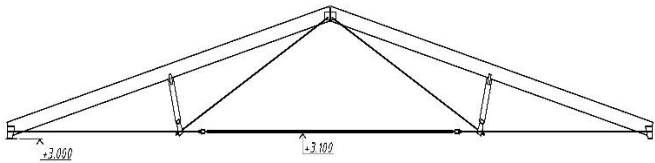
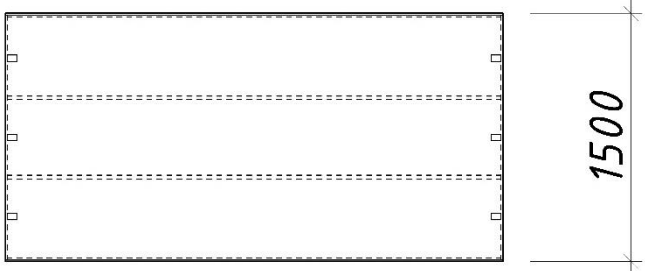
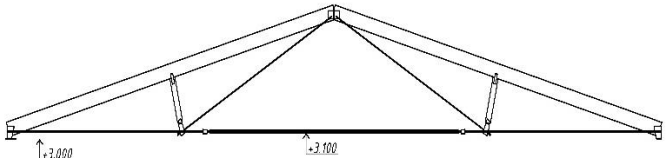
Зовнішні стіни – залізобетонні тришарові стінові панелі товщиною 300 мм. Перегородки товщиною 250 мм виконуються з керамічної цегли марки М 50 на цементно піщаному розчині. Каркас – сталеві ферми та залізобетонні колони. Двосхила покрівля виконана з азбестоцементних хвилястих листів по прогонах та утеплена мінераловатними плитами. Вікна, двері та ворота – дерев'яні індивідуального виготовлення, перелічені у відомості заповнення прорізів, наявній на аркуші 3 робочих креслень. Характеристики основних несучих конструкцій наведені в таблиці 2.1. В таблиці наведені два варіанти несучих конструкцій покрівлі. Варіант зі сталевими фермами покриття реалізований в даній роботі, а варіант з металодерев'яними фермами покриття запроєктований в роботі співавтора. Таблиця 2.1 містить марки елементів згідно з позначеннями на робочих кресленнях, назви елементів, їх кількості, масу одного елемента, а також ескізи з основними розмірами.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						12
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Характеристика несучих конструкцій будівлі конюшні

Марка	Назва	Кільк.	Маса, <i>m</i>	Ескіз
Ф-1	Фундамент	22	1,4	
Ф-2	Фундамент	42	0,3	
ФБ-1	Фундаментна балка	22	1,0	

Марка	Назва	Кільк.	Маса, т	Ескіз
К-1	Колона	64	0,88	
				Варіант зі сталевими фермами покриття
ПР-1	Прогін покрівлі			Двотавр
	Сталева ферма			
				Варіант зметалодерев'яними фермами покриття
П-1	Клеєфанерна плита покриття	288	0,2	
МДФ-1	Сталева ферма покриття	25	0,47	

2.3 Інженерне та санітарно-технічне обладнання будівлі

В секціях для лошат та денниках для кобил і жеребців вентиляція загальнообмінна, приточно-витяжна. Повітрообмін визначено з умови видалення вологи від тварин. Подача повітря передбачена в верхню зону приточної системи, а також через нещільність дверних та віконних прорізів. Оскільки тепловіддачі від тварин не достатньо для повної компенсації тепловитрат і тепла, що йде на обігрів приточного повітря, передбачено частковий нагрів повітря у калорифері, щоб температура суміші нагрітого та холодного повітря дорівнювала розрахунковій. Підігріте повітря подається в приміщення через отвори з сіткою в металевому повітропроводі. Витяжка повітря здійснюється через вентиляційні шахти.

Теплозабезпечення калорифера приточної системи опалюваних приміщень, чергової та молочної передбачено від зовнішньої теплової мережі. Схема системи опалення прийнята біфілярна. Трубопроводи, що прокладаються під підлогами, ізолюються та покриваються лакоскловатою. В якості нагрівальних пристроїв встановлені настінні конвектори, тепловіддача яких регулюється повітряними клапанами. Видалення повітря з мережі здійснюється через повітряні крани.

Водопостачання конюшні передбачається від зовнішнього водопроводу. Якість води повинна відповідати санітарним вимогам до питної води. Системи холодного та гарячого водопроводу прокладаються з металевих труб і кріпляться до стін, нижнього поясу ферм покриття, а також до металевих стійок решіток огорожі денників. Напування лошат здійснюється з поплавкових автопоїлок, підключення яких до мережі здійснюють через гумово-тканинні патрубки. Напування кобил та жеребців передбачено з автопоїлок, які встановлюються в денниках. Групові поїлки в паддоці наповнюються водою з поливних кранів.

В конюшні запроектовано дві мережі каналізації. Одна мережа виконується з полівінілхлоридних труб і відводить господарчо-виробничі стічні води в зовнішню мережу кінно-спортивної школи. Друга мережа забезпечує збір гною з денників і видалення його в гноєзбірник.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						15
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Розділ 3

НЕСУЧІ КОНСТРУКЦІЇ БУДІВЛІ

3.1 Проектування сталевіи кроквяної ферми

У роботі спіавтора запроєктована металодерев'яна трикутна кроквяна ферма для перекриття конюшні прольотом 18 м. З метою порівняння в нашій роботі поставлене завдання запроєктувати сталеву ферму для тих же умов експлуатації. Схема сталевіи кроквяної ферми показана на рисунку 3.1. Вона відрізняється від запроєктовної спіавтором металодерев'яної ферми наявністю центральної стійки, яка дозволяє змонтувати ферму з двох відправних елементів та підтримує центральну частину нижнього поясу (стержень Д–Д'). Ця стійка є нульовою і не впливає на розподіл зусиль в елементах ферми.

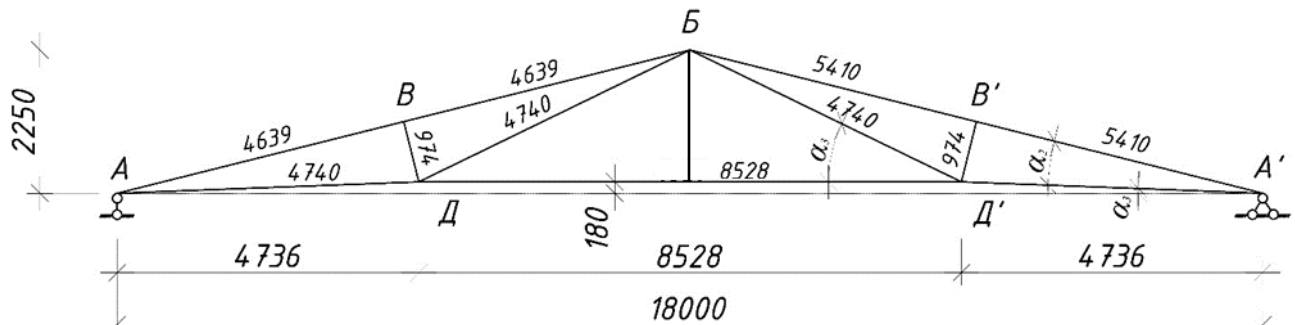


Рис. 3.1 Геометрична схема сталевіи ферми

Враховуючи практичну рівність навантажень на сталеву та металодерев'яну ферму, для підбору перерізів стержнів та розрахунку вузлів скористаємося розрахунковими значеннями поздовжніх сил, які були отримані при розрахунку металодерев'яної ферми. Ці зусилля наведені в таблиці 3.1, яка містить також підібрані нижче перерізи стержнів.

Згинальні моменти у верхньому поясі визначені за схемою двохпролітної нерозрізної балки. При сумарному рівномірно розподіленому навантаженні на пояс $q = 3,09 + 4,20 = 7,3$ кН/м, опорний момент над стійкою В–Д дорівнює

$$M_o = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{7,3 \times 4,64^2}{8} = 19,6 \text{ кН} \times \text{м}.$$

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						16
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Пролітний момент посередині панелі пояса дорівнює

$$M_{II} = \frac{q \times l^2}{16} = \frac{7,3 \times 4,64^2}{16} = 9,8 \text{ кН} \times \text{м.}$$

Таблиця 3.1

Розрахункові зусилля та перерізи стержнів ферми

Елемент ферми	Позначення	Поздовжня сила N, кН	Переріз стержня
Верхній пояс	А–Б	–210,8	□ 160×120×6
Стійка	В–Д	–29,1	□ 160×120×6
Розкіс	Б–Д	+82,9	2 L 80×60×4
Нижній пояс (крайня панель)	А–Д	+211,7	2 L 50×5
Нижній пояс (середня панель)	Д–Д'	+130,1	2 L 40×4

Згідно з вимогами ДБН В.2.6-198:2014 [12], для ферми обрано сталь С 245 з розрахунковим опором листового та фасонного прокату $R_y=240 \text{ МПа}=24 \text{ кН/см}^2$. Характеристичний опір за межею міцності дорівнює $R_{un}=370 \text{ МПа}=37 \text{ кН/см}^2$.

Підбір перерізів розтягнутих стержнів (дві панелі пояса та розкіс) виконано за формулою ДБН В.2.6-198:2014

$$\frac{N}{A \times R_y \times \gamma_c} \leq 1 ,$$

з якої визначається необхідна площа поперечного перерізу

$$A_H = \frac{N}{R_y \times \gamma_c}$$

Вважаючи згідно з ДБН [12] коефіцієнт умов роботи $\gamma_c = 1$, підбираємо перерізи розтягнутих стержнів та виконуємо перевірки їх міцності.

Розкіс Б–Д:

$$A_H = \frac{N}{R_y \times \gamma_c} = \frac{82,9}{24 \times 1} = 3,45 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз із двох кутників 35×4 мм, для яких площа перерізу дорівнює $A=5,34 \text{ см}^2$, а радіус інерції $i=1,06 \text{ см}$.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						17
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Виконуємо перевірку міцності:

$$\frac{N}{A \times R_y \times \gamma_c} = \frac{82,9}{5,34 \times 24 \times 1} = 0,647 < 1$$

Гнучкість у площині ферми при довжині розкосу 4,74 м дорівнює

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{474}{1,06} = 447 > \lambda_{\text{lim}} = 400,$$

що перевищує граничну гнучкість при розтягу.

З метою зменшення гнучкості переходимо на переріз із двох нерівнобоких кутників, у яких ширші полицки встановлені вертикально.

Приймаємо переріз із двох кутників 40×25×4 мм, для яких площа перерізу дорівнює $A=4,94 \text{ см}^2$, а радіус інерції $i=1,26 \text{ см}$. Виконуємо перевірку міцності:

$$\frac{N}{A \times R_y \times \gamma_c} = \frac{82,9}{4,94 \times 24 \times 1} = 0,699 < 1$$

Гнучкість у площині ферми при довжині розкосу 4,74 м дорівнює

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{474}{1,26} = 376 < \lambda_{\text{lim}} = 400,$$

що відповідає вимогам до граничної гнучкості при розтягу.

Остаточного прийнято переріз із двох кутників 40×25×4 мм, які слід з'єднати між собою планками через $80 \times i = 80 \times 0,69 = 55 \text{ см}$. Ставимо 8 планок.

Крайня панель нижнього пояса А–Д:

$$A_H = \frac{N}{R_y \times \gamma_c} = \frac{211,7}{24 \times 1} = 8,82 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз із двох кутників 50×5 мм, для яких площа перерізу дорівнює $A=9,60 \text{ см}^2$, а радіус інерції $i=1,53 \text{ см}$. Виконуємо перевірку міцності:

$$\frac{N}{A \times R_y \times \gamma_c} = \frac{211,7}{9,60 \times 24 \times 1} = 0,919 < 1$$

Гнучкість у площині ферми при довжині ділянки нижнього пояса 4,74 м дорівнює

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{474}{1,53} = 310 < \lambda_{\text{lim}} = 400 \quad \text{не перевищує граничної при розтягу.}$$

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						18
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Остаточно прийнято переріз із двох кутників 50×5 мм, які слід з'єднати між собою планками через $80 \times i = 80 \times 1,53 = 122$ см. Ставимо 3 планки.

Середня панель нижнього пояса:

$$A_H = \frac{N}{R_y \times \gamma_c} = \frac{130,1}{24 \times 1} = 5,42 \text{ см}^2$$

Приймаємо переріз із двох кутників 40×4 мм, для яких площа перерізу дорівнює $A = 6,16 \text{ см}^2$, а радіус інерції $i = 1,22$ см. Виконуємо перевірку міцності:

$$\frac{N}{A \times R_y \times \gamma_c} = \frac{130,1}{6,16 \times 24 \times 1} = 0,880 < 1$$

Гнучкість у площині ферми при довжині ділянки нижнього поясу 4,74 м дорівнює

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{863}{1,22} = 707 > \lambda_{\text{lim}} = 400,$$

Отримана гнучкість сильно перевищує гранично допустиме значення при розтягу. Спроба перейти на переріз із двох нерівнобоких кутників показала, що для виконання вимог до граничної гнучкості необхідні кутники з радіусом інерції, рівним $863/400 = 2,16$ см. Такий радіус інерції мають кутники 75×50×5 мм, площа яких дорівнює $12,22 \text{ см}^2$, тобто у 2,3 рази більша від необхідної.

Вигідніше залишити підібраний переріз із двох кутників 40×4 мм і влаштувати підвіску нижнього пояса до конькового вузла. Вона зменшить розрахункову довжину і гнучкість середньої панелі нижнього поясу в 2 рази, тобто до прийнятного значення $\lambda = 354$. Вертикальна підвіска тільки підтримує середню панель нижнього пояса від прогину у вертикальній площині та практично не несе ніякого навантаження, а тому може бути виконана із круглої сталі діаметром 16 мм.

Остаточно прийнято переріз із двох кутників 40×4 мм, які слід з'єднати між собою планками через $80 \times i = 80 \times 1,22 = 98$ см. Ставимо 8 планок по довжині пояса.

Підібрані перерізи розтягнутих стержнів заносимо до зведеної таблиці 3.1. Перерізи з'єднувальних планок показані на аркуші № 4 робочих креслень.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						19
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Верхній пояс працює на позацентровий стиск. Розрахункове значення поздовжньої сили дорівнює 210,8 кН. В перерізі над стійкою (посередині довжини пояса) діє згинальний момент, рівний 19,6 кН×м, а посередині вільної довжини, де відбувається втрата стійкості пояса – момент, рівний 9,8 кН×м. Розрахункову довжину в площині та з площини дії моменту приймаємо рівною довжині панелі пояса, тобто 4,64 м.

Таким чином, для підбору перерізу верхнього поясу приймаються розрахункові довжини $l_x=l_y=464$ см та наступні комбінації зусиль, які були обчислені вище й наведені в таблиці 3.1:

для перевірки міцності в перерізі, де примикає стійка

$$N=210,8 \text{ кН}; \quad M_O=19,6 \text{ кН}\times\text{м}$$

для перевірки стійкості в площині та з площини дії моменту

$$N=210,8 \text{ кН}; \quad M_{\Pi}=9,8 \text{ кН}\times\text{м}$$

Підбір перерізу виконується згідно з вимогами ДБН В.2.6-198:2014 [12] щодо розрахунку позацентрово стиснутих стержнів. Тип перерізу – гнutoзамкнутий зварний профіль (прямокутна труба) з більшим розміром в площині ферми, що відповідає напрямку дії згинального моменту. Сталь С 245 має розрахунковий опір листового прокату $R_y=240 \text{ МПа}=24 \text{ кН/см}^2$. За ДБН [12] визначаємо, що коефіцієнт умов роботи ферми дорівнює $\gamma_c=1,0$.

Приймаємо переріз верхнього пояса у вигляді прямокутної труби 160×120×6 мм. Переріз має такі геометричні характеристики:

$$A=32,1 \text{ см}^2; \quad i_x=5,99 \text{ см}; \quad i_y=4,79 \text{ см}; \quad W_x=143,8 \text{ см}^3.$$

Перевірка перерізу на міцність в зоні кріплення стійки:

$$\frac{N}{AR_y\gamma_c} + \frac{M_O}{W_xR_y\gamma_c} = \frac{210,8}{32,1 \times 24 \times 1} + \frac{19,6 \times 100}{143,8 \times 24 \times 1} = 0,842 < 1$$

Умова міцності виконується. Спроба зменшити переріз до 160×120×5 мм дає результат перевірки, більший за одиницю, тому приймаємо прямокутну трубу 160×120×6 мм.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Перевіряємо переріз на стійкість у площині ферми. Гнучкість та умовна гнучкість пояса в площині ферми

$$\lambda_x = \frac{l_{ef}}{i_x} = \frac{464}{5,99} = 78; \quad \overline{\lambda}_x = \lambda_x \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 78 \times \sqrt{\frac{24}{20600}} = 2,64$$

Відносний ексцентриситет навантаження

$$m_x = \frac{M_{II} A}{N W_x} = \frac{1960 \times 32,1}{210,8 \times 143,5} = 1,04$$

Відношення площі полицки до площі стінки визначаємо за таблицею 3.7 довідкових даних [20]

$$\frac{A_f}{A_w} = \frac{b_f t_f}{A - 2b_f t_f} = 0,41$$

Коефіцієнт впливу форми перерізу визначаємо за формулами з ДБН [12] з інтерполяцією по величині відношення A_f/A_w . Отримано $\eta = 1,03$.

Приведений відносний ексцентриситет за формулою ДБН [12]

$$m_{ef} = \eta m = 1,04 \times 1,03 = 1,07.$$

Коефіцієнт стійкості при позацентровому стиску по інтерполяції за таблицею з ДБН [12] залежно від $m_{ef} = 1,07$ і $\overline{\lambda}_x = 2,64$: $\varphi_e = 0,454$.

Перевірка стійкості в площині рами за ДБН [12]:

$$\frac{N}{\varphi_e A R_y \gamma_c} = \frac{210,8}{0,454 \times 32,1 \times 24 \times 1} = 0,603 < 1$$

Гранична гнучкість стиснутих стержнів за ДБН [12] обмежена величиною 200. Оскільки фактична гнучкість $\lambda_x = 77$ не перевищує граничну, умови стійкості в площині ферми виконуються.

Визначаємо гнучкість та умовну гнучкість пояса з площини ферми

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{464}{4,79} = 97; \quad \overline{\lambda}_y = \lambda_y \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 97 \times \sqrt{\frac{24}{20600}} = 3,31$$

Коефіцієнт стійкості при центральному стиску за кривою типу **a** за таблицею з методичних вказівок дорівнює $\varphi = 0,581$.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						21
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Згідно з ДБН [12], згинальний момент в площині рами приймаємо рівним найбільшому моменту в межах середньої третини довжини колони, тобто $M_{II}=9,8 \text{ кН}\times\text{м}$. Відносний ексцентриситет

$$m_x = \frac{M_{II} A}{N W_x} = \frac{980 \times 32,1}{210,8 \times 143,8} = 1,04.$$

Коефіцієнт c за формулою й таблицею ДБН [12]

$$c = \frac{\beta}{1 + \alpha v m_x} = \frac{1,028}{1 + 0,702 \times 0,676 \times 1,04} = 0,911$$

Перевірка стійкості з площини рами за формулою з ДБН [12] :

$$\frac{N}{c \phi_y A R_y \gamma_c} = \frac{210,8}{0,911 \times 0,581 \times 32,1 \times 24 \times 1} = 0,517$$

Отже, стійкість колони з площини рами забезпечена, а гнучкість $\lambda_y=97$ не перевищує граничного значення 200. Остаточного приймаємо для верхнього пояса ферми прямокутну трубу $160 \times 120 \times 6 \text{ мм}$.

Стійка довжиною 0,97 м працює на центральний стиск з розрахунковим значенням поздовжньої сили 29,1 кН. Враховуючи незначне зусилля та довжину, приймаємо переріз, мінімально допустимий за конструктивним обмеженням. Габарит перерізу в напрямку із площини ферми повинен бути не меншим за 60% ширини перерізу верхнього пояса, тобто $0,6 \times 120 = 72 \text{ мм}$. Приймаємо прямокутну трубу перерізом $80 \times 60 \times 4 \text{ мм}$ з такими геометричними характеристиками:

$$A=10,3 \text{ см}^2; \quad i_x=2,36 \text{ см}; \quad i_y=2,96 \text{ см}.$$

Виконуємо перевірку стійки на центральний стиск. Гнучкість та умовна гнучкість у площині рами дорівнюють

$$\lambda_x = \frac{l_{ef}}{i_x} = \frac{97}{2,36} = 41 \quad \overline{\lambda}_x = \lambda_x \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 41 \times \sqrt{\frac{24}{20600}} = 1,40$$

Коефіцієнт стійкості за кривою типу **a** дорівнює $\phi=0,938$. перевірка стійкості виконується за формулою

$$\frac{N}{\phi A R_y \gamma_c} = \frac{29,1}{0,938 \times 10,3 \times 24 \times 1} = 0,125$$

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						22
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Стійкість та вимоги до гнучкості виконуються з великим запасом, але зменшити профіль неможливо, оскільки він підібраний, виходячи з конструктивних вимог.

Опорний вузол розраховано на дію опорної реакції ферми 59,9 кН та зусилля в крайній панелі нижнього поясу 211,7 кН. Схема вузла наведена на наступному рисунку 3.2.

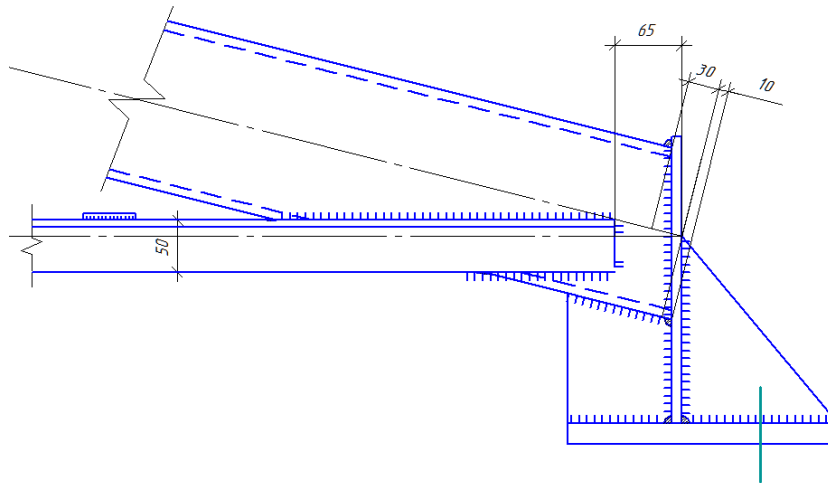


Рис. 3.2 Конструкція опорного вузла ферми

Необхідні розрахункові параметри встановлюємо за ДБН В.2.6-198:2014:

- коефіцієнти форми шва $\beta_f=0,7$ і $\beta_z=1,0$;
- зварювальний дріт Св-08Г2С;
- розрахунковий опір за металом шва $R_{wf}=18$ кН/см²;
- розрахунковий опір за межею сплавлення $R_{wz}=0,45 \times R_{un}=0,45 \times 38=17,1$ кН/см².

Згідно з ДБН [12] визначаємо розрахунковий переріз зварних швів:

$$\frac{\beta_f R_{wf}}{\beta_z R_{wz}} = \frac{0,7 \times 18}{1,0 \times 17,1} = 0,74 < 1$$

Тому розрахунок усіх зварних швів ферми проводиться за металом шва.

Зварні шви кріплення опорного фланця до верхнього поясу розраховуємо на дію опорної реакції ферми, рівної 59,94 кН. Довжина шва по контуру поясу дорівнює 56 см. Необхідний катет шва дорівнює

$$k_f = \frac{N}{\beta_f l_w R_{wf} \gamma_c} = \frac{59,94}{0,7 \times 56 \times 18 \times 1} = 0,09 \text{ см}.$$

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						23
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Приймаємо мінімальний катет шва $k_f=3$ мм.

Розраховуємо шви приварки двох кутників нижнього пояса 50×5 мм до прямокутної труби $160 \times 120 \times 6$ мм верхнього поясу на зусилля $N=211,7$ кН.

Довжина швів біля обушка з катетом 6 мм дорівнює

$$l_o = \frac{0,7N}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} = \frac{0,7 \times 211,7}{2 \times 0,7 \times 0,6 \times 18 \times 1} = 9,8 \text{ см}$$

З урахуванням непровару на кінцях швів приймаємо довжину шва 110 мм.

Довжина швів біля пера з катетом 3 мм дорівнює

$$l_n = \frac{0,3N}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} = \frac{0,3 \times 211,7}{2 \times 0,7 \times 0,3 \times 18 \times 1} = 8,4 \text{ см}$$

З урахуванням непровару на кінцях швів приймаємо довжину шва 90 мм.

Коньковий вузол розраховується на стискаюче зусилля у верхньому поясі, рівне 210,8 кН. Для цього досить розрахувати шви приварки фланця до пояса, зображені на рисунку 3.3. Стискаюче зусилля в поясі передається безпосередньо через контакт фланців.

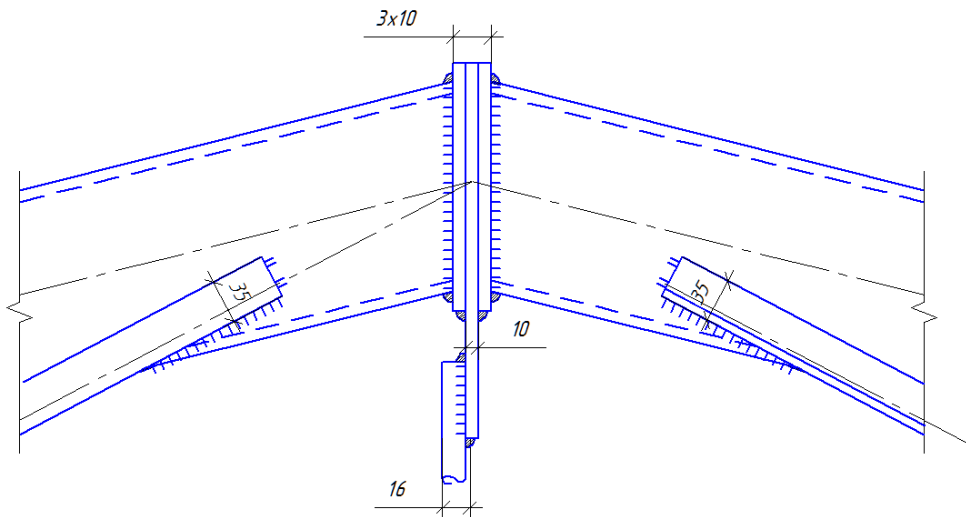


Рис. 3.3 Коньковий вузол кроквяної ферми

Необхідний катет швів при обварюванні по контуру пояса дорівнює:

$$k_f = \frac{N}{\beta_f l_w R_{wf} \gamma_c} = \frac{210,8}{0,7 \times 56 \times 18 \times 1} = 0,30 \text{ см}$$

Приймаємо шов катетом 3 мм.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		24

Розміри фланця та діаметр з'єднувальних болтів приймаємо конструктивно, оскільки вузол працює на стиск. Болти приймаються класу міцності 5.6 діаметром 16 мм, а товщина фланців – 12 мм.

Вузол кріплення стійки до нижнього поясу (він же укрупнювальний монтажний вузол нижнього поясу) зображений на рисунку 3.4.

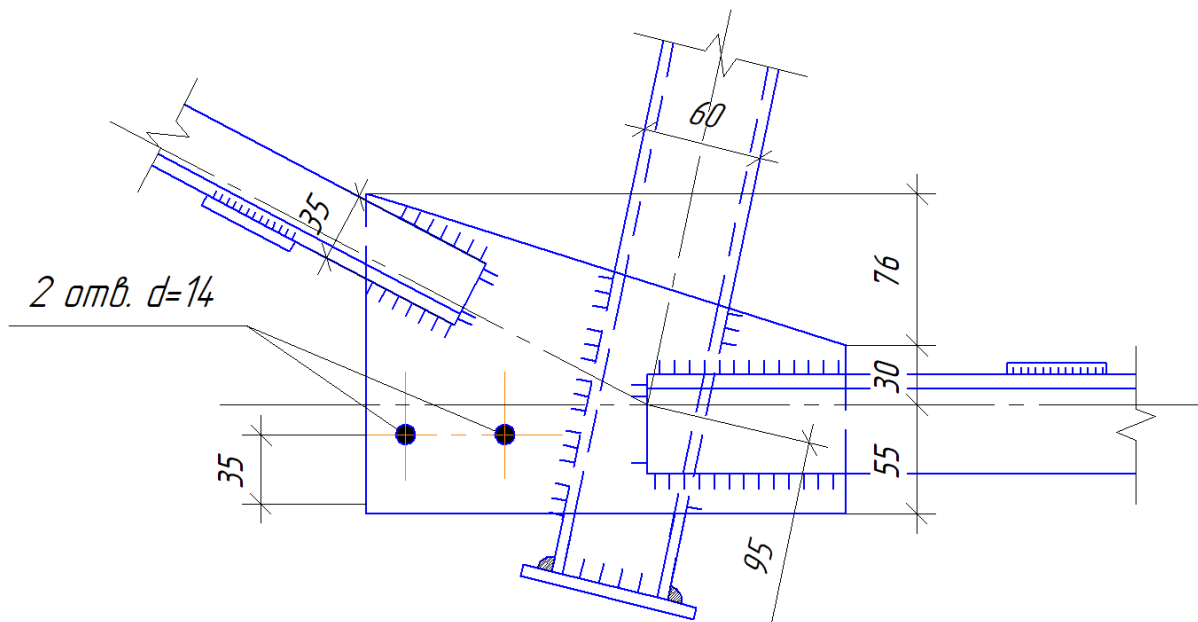


Рис. 3.4 Монтажний вузол нижнього поясу

Необхідна довжина чотирьох швів катета 3 мм для прикріплення стійки з квадратної труби 80×60×4 мм до фасонки дорівнює

$$l_n = \frac{N}{4\beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} = \frac{29,1}{4 \times 0,7 \times 0,3 \times 18 \times 1} = 2,3 \text{ см}$$

За конструктивними обмеженнями приймаємо 4 шви довжиною 50 мм.

Розраховуємо шви приварки двох кутників середньої панелі нижнього поясу 40×4 мм до фасонки вузла на зусилля $N=130,1$ кН.

Довжина швів біля обуха з катетом 6 мм дорівнює

$$l_o = \frac{0,7N}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} = \frac{0,7 \times 130,1}{2 \times 0,7 \times 0,6 \times 18 \times 1} = 6,0 \text{ см}$$

З урахуванням непровару на кінцях швів приймаємо шви довжиною 70 мм.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		25

Довжина швів біля пера з катетом 3 мм дорівнює

$$l_n = \frac{0,3N}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} = \frac{0,3 \times 130,1}{2 \times 0,7 \times 0,3 \times 18 \times 1} = 5,2 \text{ см}$$

З урахуванням непровару на кінцях швів приймаємо шви довжиною 60 мм.

Шви прикріплення крайньої панелі пояса розраховані в опорному вузлі.

Виходячи з конструкції вузла, наведеної на рисунку, ширина фасонки біля кінця кутників пояса дорівнює $b=100$ мм. Товщина однієї з двох фасонки, необхідна для сприйняття зусилля в поясі $N=211,7$ кН дорівнює

$$t = \frac{N}{2bR_e} = \frac{211,7}{2 \times 10 \times 24} = 0,44 \text{ см}$$

Приймаємо фасонки товщиною 6 мм, які матимуть достатній запас міцності.

Вузол з'єднання стійки з верхнім поясом виконується шляхом безпосереднього приварювання по контуру перерізу стійки швами катета

$$k_f = \frac{N}{\beta_f l_w R_{wf} \gamma_c} = \frac{29,1}{0,7 \times 28 \times 18 \times 1} = 0,09 \text{ см}.$$

де довжина контура обварювання дорівнює 28 см

Приймаємо шов катетом 3 мм по контуру стійки.

Вузол кріплення підвіски до нижнього пояса є практично не навантаженим і виконується конструктивно за схемою, наведеною на рисунку 3.5.

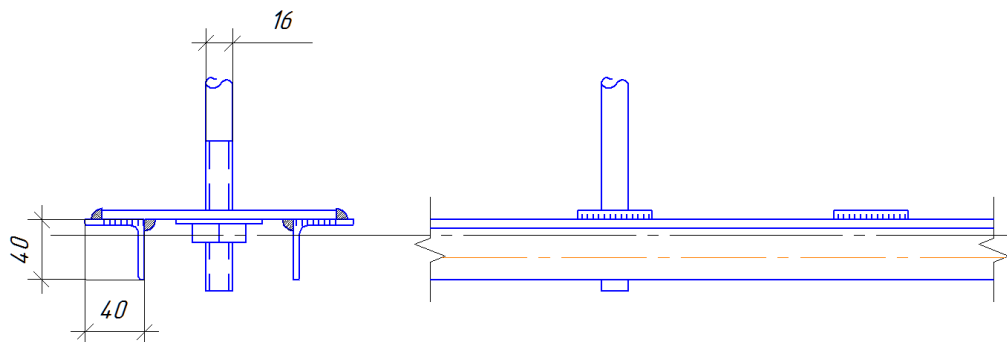


Рис. 3.5 Кріплення підвіски до нижнього поясу

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						26
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

У період вишукувань зафіксований рівень підземних вод глибині 5.0...5.2 м. від поверхні землі. Максимальний сезонний прогнозний рівень підземних вод може бути на 1.0 м вищим. Підземні води неагресивні по відношенню до бетонів.

Навантаження на фундаменти визначені за ДБН [8]. Розрахунки ведуться для двох розрахункових перерізів, вказаних на аркуші № 5 робочих креслень. Переріз 1–1 проходить по основній несучій колоні каркаса, на яку опирається покрівля та 6-метрові стінові панелі. Переріз 2–2 проходить по колоні каркаса, на яку опирається лише покрівля, і навантаження на фундамент є меншими. Граничні розрахункові навантажень, рівні добутку характеристичних значень на коефіцієнт надійності по навантаженню, обчислені в таблицях 3.2 і 3.3. Постійні навантаження визначені за проєктними даних про розміри конструкцій та густину матеріалів. Змінне навантаження від снігу визначене за ДБН [8] для району м. Кропивницький.

Таблиця 3.2

Навантаження на фундамент в перерізі 1-1 з вантажною площею $3 \times 9 = 27 \text{ м}^2$

№ п/п	Навантаження	Характеристичні навантаження		Коеф. надійності за навантаженням	Розрахункове значення, кН
		на площу, кН/м ²	на фундамент, кН		
Постійні навантаження					
1	Гідроізоляційне покриття	0,14	10,8	1,1	11,88
2	Плити покриття	0,45	12,15	1,1	13,36
3	Кровляна ферма з в'язями	0,16	4,32	1,1	4,75
4	Залізобетонна колона		6,75	1,1	7,42
5	Стінові панелі	3,33	65,94	1,1	72,54
Разом постійні навантаження			99,96		109,95
Змінне навантаження					
1	Снігове навантаження	1,4	43,20	1,14	49,25
Разом змінні навантаження			43,20		49,25
Разом постійні та змінні навантаження			143,16		159,20

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						28
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.3

Навантаження на фундамент в перерізі 1-1 з вантажною площею $3 \times 9 = 27 \text{ м}^2$

№ п/п	Навантаження	Характеристичні навантаження		Коеф. надійності за навантаженням	Розрахункове значення, кН
		на площу, кН/м ²	на фундамент, кН		
Постійні навантаження					
1	Гідроізоляційне покриття	0,14	10,8	1,1	11,88
2	Плити покриття	0,45	12,15	1,1	13,36
3	Кроквяна ферма з в'язями	0,16	4,32	1,1	4,75
4	Залізобетонна колона		6,75	1,1	7,42
Разом постійні навантаження			34,02		37,41
Змінне навантаження					
1	Снігове навантаження	1,4	43,20	1,14	49,25
Разом змінні навантаження			43,20		49,25
Разом постійні та змінні навантаження			77,22		86,66

Глибина закладання фундаментів визначена в додатку А з урахуванням конструктивних особливостей об'єкта, навантажень на фундаменти, рельєфу території забудови, інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов майданчика, глибини сезонного промерзання ґрунтів. При перепаді планування 0,20 м та наявності небудівельного шару ґрунту потужністю до 0,5 м глибину закладання фундаментів слід приймати не менше $0,5 + 0,2 = 0,7$ м. За даними додатку А, розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту становить 0,73 м. З конструктивних міркувань приймаємо глибину закладання збірних стовпчастих фундаментів 0,90 м від поверхні ґрунту, або 1,10 м від рівня чистої підлоги. Під усіма фундаментами влаштовуємо ущільнену щебеневу підготовку.

Розрахунковий опір ґрунту основи визначений у додатку А за вказаними вище характеристиками супіску лесовидного твердого (другий шар на геологічному розрізі з рисунка 3.6). За результатами розрахунків встановлено розрахунковий опір для розрахунку за деформаціями основ $R = 166,1 \text{ кПа}$.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						29
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Визначення розмірів стовпчастих фундаментів виконане в додатку А. Нижче наведені основні вихідні дані, розрахункові схеми та результати розрахунків для фундаментів двох розглянутих типів.

Фундамент ФС-1 під основну несучу колону каркаса, на яку обпирається покрівля та 6-метрові стінові панелі (розріз 1-1 на аркуші № 2 робочих креслень) має такі розрахункові характеристики:

- навантаження на обрізі фундаменту $N = 86,66 \text{ кН}$;
- прийняті розміри та площа підшви фундаменту $A_{\phi} = 1,2 \times 1,2 = 1,44 \text{ м}^2$
- вага фундаменту з ґрунтом на його уступах – $25,9 \text{ кН}$
- середній тиск під підшвою фундаменту:

$$P_{\text{сер}} = (N+G)/A_{\phi} = (159,2+25,9)/1,44=128,6 \text{ кПа} < R=166,1 \text{ кПа}$$

запас становить 22%

- тиск на ґрунт біля країв підшви позациентровано стиснутого фундаменту:

$$P_{\text{max}}=192,83 \text{ кПа} < 1,2 \times R=199,32 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{min}}=64,27 \text{ кПа} < 1,2 \times R=199,32 \text{ кПа}$$

запас становить 3%

Осідання стовпчастого фундаменту ФС-1 визначене в додатку А за розрахунковою схемою з рисунка 3.7.

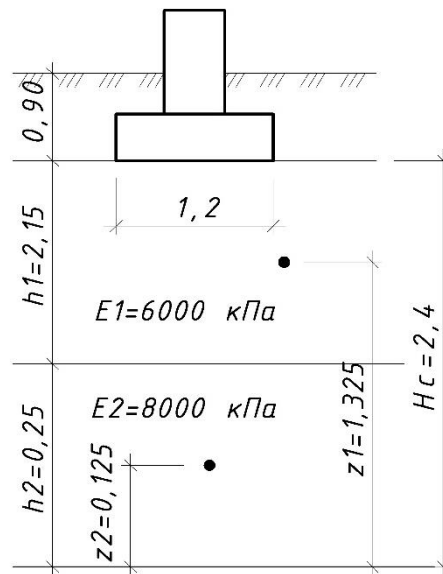


Рис. 3.7 Розрахункова схема фундаменту ФС-1

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						30
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Проміжні дані та результати визначення величини осідання:

- потужність товщі, що стискається, становить $H_c = 2,4$ м
- осереднене значення модуля загальної деформації $E_m = 6022$ кПа.
- середній тиск під подошвою фундаменту від дії характеристичного значення навантаження $p = 117,4$ кПа
- осідання фундаменту становить $S = 0,015$ м = 1,5 см < $[S_u] = 8$ см.

Отже, умова розрахунку за 2 граничним станом виконується.

Фундамент ФС-2 під проміжну колону каркаса, на яку опирається лише покрівля без стін (розріз 2-2 на аркуші № 2 робочих креслень).

- навантаження на обрізі фундаменту $N = 159,2$ кН;
- прийняті розміри та площа подошви фундаменту $A_\phi = 0,9 \times 0,9 = 0,81$ м²
- вага фундаменту з ґрунтом на його уступах – 14,58 кН
- середній тиск під подошвою фундаменту:

$$P_{\text{сер}} = (N+G)/A_\phi = (86,66+14,58)/0,81=124,99 \text{ кПа} < R=166,1 \text{ кПа}$$

запас становить 24%

- тиск на ґрунт біля країв подошви позакентрово стиснутого фундаменту:

$$P_{\text{max}}=151,23 \text{ кПа} < 1,2 \times R=199,32 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{min}}=98,75 \text{ кПа} < 1,2 \times R=199,32 \text{ кПа}$$

запас становить 23%

Осідання стовпчастого фундаменту ФС-2 визначене в додатку А за розрахунковою схемою з рисунка 3.8. Проміжні дані та результати визначення величини осідання:

- потужність товщі, що стискається, $H_c = 1,8$ м
- осереднене значення модуля загальної деформації $E_m = 6000$ кПа.
- середній тиск під подошвою фундаменту від дії характеристичного значення навантаження $p = 113,3$ кПа
- осідання фундаменту становить $S = 0,011$ м = 1,1 см < $[S_u] = 8$ см.

Отже, умова розрахунку за 2 граничним станом виконується.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						31
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

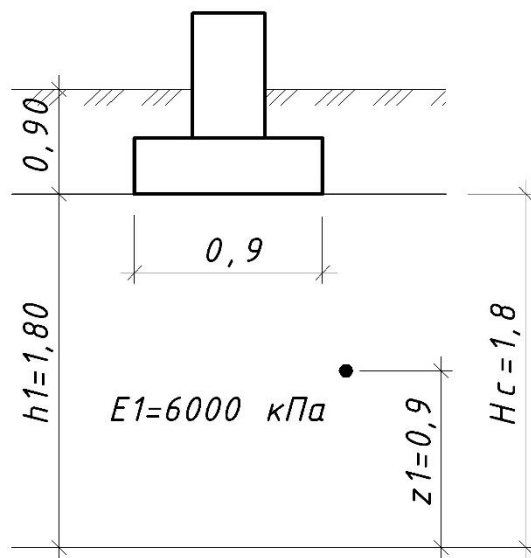


Рис. 3.8 Розрахункова схема фундаменту ФС-2

Загальна конструкція розрахованих фундаментів, включаючи план їх розміщення та характерні перерізи, наведена на аркуші № 5 робочих креслень. Розрахунки міцності запроєктованих збірних фундаментів стаканного типу, а також їх опалубочні креслення та схеми армування розроблені співавтором проекту та наведені в його кваліфікаційній роботі.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		32

Розділ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА УЛАШТУВАННЯ ПІДЛОГ

Підлоги сільськогосподарських приміщень повинні бути досить теплими, не занадто слизькими, стійкими до вологи та гниття, а також забезпечувати можливість легкого прибирання. Виходячи з цих міркувань, в конюшні, як основній будівлі кінноспортивної, школи використовуються дощаті підлоги, підлоги з асфальтобетону та бетонні підлоги. У даному розділі розроблена технологічна карта на улаштування підлог відповідно до експлікації та конструкції, які вказані в графічній частині проєкту. Необхідні розрахунки та обґрунтування рішень, прийнятих в технологічній карті, наведені в додатку Б.

Улаштування дощатих підлог допускається при температурі повітря в приміщенні не нижчій за 0°C на висоті 0,5 м від рівня підлоги. Штукатурні та інші роботи, при яких можливе зволоження підлоги, повинні бути виконані до початку влаштуванням підлог на основі деревини. При влаштуванні підлоги і до здачі об'єкту в експлуатацію відносна вологість повітря в приміщенні повинна бути не більшою за 60%.

Елементи дощатого покриття, які сполучаються бічними кромками в шпунт, необхідно щільно об'єднувати. Зменшення ширини дощок при об'єднанні повинне бути не меншим за 0,5%. Цвяхи кріплення дощок до лаг слід забивати похило з заглибленням головок. Стики торців дощок перекриваються фризом шириною 50...60 мм і товщиною 15 мм, врізаним у рівень з поверхнею підлоги. Фриз прибивають до лаги цвяхами в два ряди з кроком вздовж лаги 200-250 мм. Стики повинні розташовуватися на одній лазі та не можуть знаходитися напроти дверних отворів.

Улаштування бетонних підлог виконують з бетону класу В25 шаром 120...140 мм. Поверхню бетонної підлоги загладжують металевими гладилками, застосовуючи розчин марки 200. Підстилаючий шар улаштовують із ущільненого й вирівняного середньо- або крупнозернистого піску. Такі підлоги непроникні для рідини, добре очищаються, але є холодними та жорсткими.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						33
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Роботи виконує ланка у складі трьох працівників. Бетонник 4-го розряду вивіряє майданчик, розрівнює й ущільнює бетонну суміш. Бетонник 2-го розряду допомагає встановлювати маячні рейки, готує розчин та ущільнює бетонну суміш. Бетонник 2-го розряду віброрейкою загладжує верхній шар бетону, знімає маячні дошки та заповнює борозни від них.

Улаштування асфальтобетонних підлог здійснюється з гарячої жорсткої або пластичної суміші бітуму з мінеральними заповнювачами (пиловидні, пісок і щебінь чи гравій розміром до 20 мм). Асфальтобетон укладають шаром 30...50 мм та ущільнюють котками. Підстилаючий шар товщиною 100 мм виконують із бетону класу В 7,5, а його поверхню поливають рідким бітумом.

Якість робіт з улаштування підлог повинна відповідати вимогам чинних нормативних документів [4, 16]. Контроль якості підлог передбачає:

- використання правильного виду, марки та якості матеріалів і виробів;
- забезпечення проектних позначок, ухилів і товщин шарів;
- ущільнення окремих шарів та прилягання верхніх елементів до нижніх;
- правильність примикання підлоги до інших конструкцій згідно з проектом;
- дотримання режиму догляду за елементами підлоги під час твердіння.

При улаштуванні бетонних та асфальтобетонних підлог рівність поверхні перевіряють за всіма напрямками рівнем з контрольною рейкою довжиною 2 м. При наявності проектного ухилу перевірка здійснюється контрольною рейкою з рівнем. Допустимі просвіти при перевірці двометровою рейкою не повинні перевищувати таких значень:

грунтова основа	20 мм
підстилаючий шар з гравію	15 мм
підстилаючий шар з бетону	15 мм
асфальтобетонне покриття	6 мм
бетонне покриття	4 мм
відхилення від проектною товщини	10%

Після виконання підлоги проводиться контроль міцності покриття.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						34
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Якість виконання дощатих підлог перевіряється поетапно згідно з таблицею Б.4 додатку Б. Операційний контроль здійснює майстер або виконроб, а приймальний – працівники служби якості, майстер чи виконроб, а також представники технагляду замовника.

Техніко-економічні показники описаних технологічних процесів розраховані за результатами розроблення технології укладання бетонних, асфальтобетонних та дощатих підлог, а також калькуляцій необхідних ресурсів, розроблених і наведених у додатку Б. Ці калькуляції складені з урахуванням обсягів робіт, визначених та експлікацією підлог у робочих кресленнях:

дощата підлога	9,34 м ²
підлога з асфальтобетону	1359,7 м ²
бетонна підлога	279,2 м ²

Отримані техніко-економічні показники наведені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Техніко-економічні показники технологічних процесів з улаштування підлог

№ п/п	Техніко-економічний показник	Підлога		
		Дощата	Бетонна	Асфальто- бетонна
1	Затрати праці, люд.-зм.	0,89	12,35	49,3
2	Тривалість робіт, змін	2	4	9
3	Виробіток одного робітника за зміну, м ² /люд.-зм.	10,48	22,59	27,59

Техніка безпеки при влаштуванні підлог полягає у виконанні таких вимог:

- при роботі з вапном, цементом та іншими пиловидними матеріалами слід захищати від цих матеріалів очі та дихальні шляхи, а також шкіру від опіку їдким лугом;
- при використанні вібраторів для ущільнення бетону слід використовувати відповідний спецодяг та взуття, а також виконувати вимоги інструкцій до вібраційного обладнання;

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						35
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

- ручний інструмент має бути справним, столярний – нагостреним, з надійним кріпленням ручок;
- проводка до електроінструментів має бути надійно ізольована і мати справні штепсельні з'єднання;
- обертові частини електрифікованих інструментів повинні бути захищені щитками, без яких забороняється працювати;
- на час перерви в роботі електроінструмент слід відключати від мережі, при виявленні напруги на корпусі необхідно негайно припинити роботу, відключити інструмент від мережі та передати його в ремонт.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						36
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

ПІДСУМКИ ПРОЄКТУВАННЯ

Результати проєктування будівлі конюшні для кінно-спортивної школи дозволяють зробити такі висновки та узагальнення:

1. За результатами аналізу нормативних вимог до тваринницьких будівель, завдань та особливостей роботи кінно-спортивної школи попередньо намічені основні планувальні, конструктивні й технологічні рішення конюшні.
2. Виходячи з завдання й вимог нормативних документів до тваринницьких будівель, розроблене конструктивне рішення каркасу конюшні, обрані типи основних несучих конструкцій, розроблені креслення фасадів, розрізів, планів підлог і покриття, а також схем каркасу конюшні.
3. Виконано проєктування сталеві ферми покриття конюшні прольотом 18 м з необхідними розрахунками та робочим кресленням на стадії КМД, передбачені конструктивні заходи з антикорозійного захисту сталі.
4. Виконано аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика, за результатами розрахунку основ встановлені розміри збірних залізобетонних стовпчатих фундаментів під колони, розроблено план фундаментів.
5. Розроблена технологічна карта на улаштування дерев'яних, бетонних та асфальтобетонних підлог конюшні, включаючи опис технології виконання робіт, калькуляції витрат праці, відомості матеріалів та інструментів, а також основні заходи з охорони праці.
6. Запроєктована будівля конюшні забезпечує утримання спортивних коней, необхідних для роботи кінно-спортивної школи у м. Кропивницький, а також селекційну роботу, вирощування й тренування молодняка.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						37
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

DESIGN SUMMARY

The results of designing a stable building for an equestrian sports school allow us to draw the following conclusions and generalizations:

1. According to the results of the analysis of regulatory requirements for livestock buildings, tasks and features of the work of the equestrian sports school, the main planning, constructive and technological decisions of the stable are preliminarily planned.
2. Based on the tasks and requirements of regulatory documents for livestock buildings, a constructive solution of the stable frame was developed, the types of main supporting structures were selected, facade drawings, sections, floor plans and coverings, as well as stable frame schemes were developed;
3. The design of the steel truss covering the stable with a span of 18 m has been completed with the necessary calculations and working drawing at the KMD stage, constructive measures for anti-corrosion protection of steel have been provided;
4. An analysis of the engineering and geological conditions of the construction site was performed, based on the results of the calculation of the foundations, the dimensions of the prefabricated reinforced concrete columnar foundations for the columns were determined, and the foundation plan was developed.
5. A technological map for the arrangement of wooden, concrete and asphalt floors of the stable was developed, including a description of the technology of work, labor cost calculations, information on materials and tools, as well as basic labor protection measures.
6. The designed stable building provides maintenance of sports horses, necessary for the work of the equestrian sports school in the city of Kropyvnytskyi, as well as selection work, breeding and training of young animals.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						38
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білецький А.А. Організація і технологія будівельних робіт. Навчальний посібник. – Рівне, 2007.- 202 с.
2. ВНТП-46.17-6.98. Конярські підприємства / УкрНДІагропроект.
3. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування. –К.: Кондор, 2012. – 380 с.
4. ДБН А.3.1-5:2009. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 61 с.
5. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. – Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012.
6. ДБН Б.2.4-3–95. Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств / УкрНДІагропроект.
7. ДБН В.1.2-14:2018. СНББ. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Із зміною № 1. Київ, 2022. – 34 с.
8. ДБН В.1.2-2:2006. СНББ. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі зміною № 1 та № 2. К., 2020. – 68 с.
9. ДБН В.1.2-7:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. – Київ, 2022. – 13 с.
10. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. Київ, 2018 – 36 с.
11. ДБН В.2.2-1-95. Будівлі і споруди для тваринництва. – К., 1995. – 37 с.
12. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. Зі Зміною № 1. Київ, 2022 – 220 с.
13. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будівель і споруд. – Київ, 2017. – 43 с.
14. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі зміною № 1. Київ, 2020. – 68 с.
15. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень / ГП ЦНС.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						39
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

16. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд. Київ, 2013. – 43 с.
17. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. – К., 2010. – 101 с.
18. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти: Підручник / М.Л.Зоценко, В.І.Коваленко, А.В.Яковлев, О.О.Петраков, В.Б.Швець, О.В. Школа, С. В. Біда, Ю.Л. Винников. – Полтава: ПНТУ, 2003. – 446 с.
19. Клименко Ф. Є., Барабаш В. М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції: / За ред. Ф.Є Клименка : Підручник. – 2-ге видання, випр. і доп. – Львів: Світ, 2002. – 312 с.
20. Металеві конструкції. Методичні вказівки та інформаційні матеріали для курсового та дипломного проектування за напрямом підготовки "Будівництво", спеціальністю "Промислове та цивільне будівництво". – Кіровоград: КНТУ, 2012. - 39 с.
21. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В. та ін. Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання 2-е, переробл. і доповн.. – К.: Видавництво "Сталь", 2010. – 869 с.
22. Основи проектування тваринницьких підприємств. Підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти / О.Г. Складар, Н.І. Болтянська. К. : Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.
23. Організація будівельного виробництва: Навчальний посібник / А.М. Дорош. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 255 с.
24. Хазін В.Й. Будівлі та споруди агропромислового комплексу. Навч.посібник.- 2-ге вид., доповн. і переробл.-К.: Вища школа, 2006.
25. Якименко О. В., Морковська Н. Г., Жигло А. О. Технологія будівельного виробництва. Конспект лекцій. – Харків: ХНУМГ, 2021. – 215 с.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						40
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Додаток А

РОЗРАХУНКИ ОСНОВ ТА ФУНДАМЕНТІВ ПІД КОЛОНИ КАРКАСУ

Опис інженерно-геологічних умов за результатами буріння трьох свердловин виконано в підрозділі 3.2, де вказані глибини залягання та значення фізико-механічних характеристик усіх ґрунтів.

Глибина закладання фундаментів прийнята з урахуванням існуючого рельєфу території та перепаду планування $\Delta h = 51,60 - 51,40 = 0,20$ м. Наявний небудівельний шар ґрунту загальною потужністю до 0,5 м, тому глибину закладання слід приймати не менше $0,5 + 0,2 = 0,7$ м.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту становить:

$$d_{fn} = d_0 \times \sqrt{M_t} = 0,28 \times \sqrt{13,8} = 1,04 \text{ м, де } M_t = (3,2 + 5,7 + 4,9) = 13,8.$$

Розрахункова глибина промерзання ґрунту $d_f = k_h \times d_{fn} = 0,7 \times 1,04 = 0,73$ м.

При глибині залягання ґрунтових вод $d_w > d_f + 2 = 0,73 + 2 = 2,73$ глибина закладання фундаменту не залежить від d_f .

З конструктивних міркувань при використанні збірних стовпчастих фундаментів приймаємо глибину закладання фундаментів 0,90 м від поверхні планування, тобто 1,1 м нижче від рівня чистої підлоги будівлі. Під усіма фундаментами влаштовуємо ущільнену щебеневу підготовку.

Основою служить другий шар ґрунту, показаний на інженерно-геологічному розрізі з рисунка 3.6. Супісок лесовидний, твердий має такі розрахункові показники: $C_{II} = 8$ кПа, $\varphi = 20^\circ$, $\gamma = 17,7$ кН/м³, $E = 6$ МПа;

Навантаження на фундаменти визначені в розділі 3 згідно з чинними нормами навантажень [8]. У таблицях 3.2 і 3.3 обчислені характеристичні значення N_n та граничні розрахункові значення навантажень N_I та N_{II} , з урахуванням коефіцієнта надійності по навантаженню γ_f . При цьому враховані постійні навантаження від ваги конструкцій та змінне снігове навантаження.

Для фундаменту ФС-1, який сприймає навантаження від покрівлі та стін, отримано $N_n = 143,16$ кН та $N_I = 159,20$ кН, а для фундаменту ФС-1, який сприймає навантаження тільки від покрівлі $N_n = 77,22$ кН та $N_I = 86,66$ кН.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						41
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

При розрахунку фундаментів за деформаціями основ середній тиск під подошвою фундаменту не повинен перевищувати **розрахунковий опір ґрунту** основи R, кПа, який визначають за формулою

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{11} + M_q d_1 \gamma'_{11} + M_c c_{11}],$$

де $\gamma_{c1}=1,25$ і $\gamma_{c2} = 1,0$ - коефіцієнти умов роботи;

k - коефіцієнт, що приймають $k = 1$, якщо міцнісні характеристики ґрунту (ϕ і c) визначені безпосередніми випробуваннями;

$M_{\gamma} = 0,51$, $M_q = 3,06$, $M_c = 5,66$ - коефіцієнти, що залежать від кута внутрішнього тертя $\phi=20^\circ$;

k_z - коефіцієнт, що приймають при $b < 10$ м - $k_z = 1$;

b - ширина подошви фундаменту, приймаємо умовно $b=1$ м;

$\gamma_{11}=17,7$ - усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче подошви фундаменту, кН/м³

γ'_{11} - усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, що залягають вище подошви фундаменту:

$$\gamma'_{11} = \frac{0,5 \times 18,7 + 0,40 \times 17,7}{0,90} = 18,25 \text{ кН/м}^3;$$

$c_{11} = 13$ кПа - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що залягає безпосередньо під подошвою фундаменту;

$d_1 = 0,90$ м - глибина закладання фундаментів від рівня планування.

$$R = \frac{1,25 \times 1}{1} * (0,51 \times 1 \times 1 \times 17,7 + 3,06 \times 0,90 \times 18,25 + 5,66 \times 13) = 166,1 \text{ кПа}$$

Визначення розміру стовпчастого фундаменту ФС-1.

Визначаємо розмір подошви стовпчастого фундаменту за формулою:

$$A_{\phi} = N/R - (\gamma \times d_1) = 159,20/166,1 - (20 \times 0,90) = 1,08 \text{ м}^2, \text{ де}$$

N – навантаження на перерізі фундаменту кН;

R – розрахунковий опір ґрунту кПа;

γ – осереднена питома вага фундаменту і ґрунту на його уступах

$$b_{\phi} = \sqrt{A_{\phi}} = \sqrt{1,08} = 1,05 \text{ м.}$$

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						42
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Конструктивно приймаємо фундаменти під колони з бетону класу B15, F75, W4.

Вага фундаменту становить:

$$G = A_{\phi} \times d_1 \times \gamma = 1,44 \times 0,90 \times 20 = 25,92 \text{ кН}$$

Середній тиск під подошвою фундаменту:

$$P_{\text{сер}} = N + G / A_{\phi} = (159,20 + 25,92) / 1,44 = 128,6 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{сер}} = 128,6 \text{ кПа} < R = 166,1 \text{ кПа.}$$

$$\text{Запас } \frac{R - P_{\text{сер}}}{R} \times 100\% = \frac{166,1 - 128,6}{166,1} \times 100\% = 22\%$$

Ексцентриситет рівнодійної для позакентрово завантаженого фундаменту при дії загального згинаючого моменту на рівні подошви фундаменту:

$$e = \frac{\sum M_H}{N + G} = \frac{32 + (3,0 \times 0,65) - (50,56 \times 0,3)}{159,20 + 25,92} = 0,10 \text{ м} > b/30 = 1,20/30 = 0,040 \text{ м}$$

Тиск на ґрунт біля краю подошви позакентрово стиснутого фундаменту:

$$P_{\text{max}} = \frac{N + G}{A} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e}{b_{\phi}}\right) = \frac{159,20 + 25,92}{1,44} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 0,10}{1,2}\right)$$

$$P_{\text{max}} = 128,55 \times 1,5 = 192,83 \text{ кПа} < 1,2 \times R = 199,32 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{min}} = 128,55 \times 0,5 = 64,27 \text{ кПа} < 1,2 \times R = 199,32 \text{ кПа}$$

$$\text{Запас складає: } \frac{1,2R - P_{\text{max}}}{1,2R} \times 100\% = \frac{199,32 - 192,83}{199,32} \times 100\% = 3\%$$

Визначення розміру стовпчастого фундаменту ФС-2.

Визначаємо розмір подошви стовпчастого фундаменту за формулою:

$$A_{\phi} = N / R - (\gamma \times d_1) = 86,66 / 166,1 - (20 \times 0,90) = 0,59 \text{ м}^2,$$

де N – навантаження на обрізі фундаменту кН;

R – розрахунковий опір ґрунту кПа;

γ – осереднена питома вага фундаменту і ґрунту на його уступах

$$b_{\phi} = \sqrt{A_{\phi}} = \sqrt{0,59} = 0,77 \text{ м.}$$

Конструктивно приймаємо фундаменти під колони з бетону класу B15, F75, W4.

Вага фундаменту становить:

$$G = A_{\phi} \times d_1 \times \gamma = 0,81 \times 0,90 \times 20 = 14,58 \text{ кН}$$

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						43
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Середній тиск під подошвою фундаменту:

$$P_{\text{ср}} = N+G/A_{\phi} = (86,66+14,58)/0,81 = 124,99 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{ср}} = 124,99 \text{ кПа} < R = 166,1 \text{ кПа}.$$

$$\text{Запас } \frac{R-P_{\text{ср}}}{R} \times 100\% = \frac{166,1-124,99}{166,1} \times 100\% = 24 \%$$

Ексцентриситет рівнодійної для позацентрово завантаженого фундаменту при дії загального згинаючого моменту на рівні подошви фундаменту:

$$e = \frac{\Sigma M_H}{N+G} = \frac{1,3+(3,0 \times 0,65)}{86,66+14,58} = 0,032 \text{ м} > b/30 = 0,90/30 = 0,030 \text{ м}$$

Тиск на ґрунт біля краю подошви позацентрово-стиснутого фундаменту.

$$P_{\frac{\text{max}}{\text{min}}} = \frac{N+G}{A} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e}{b_{\phi}}\right) = \frac{86,66+14,58}{0,81} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 0,032}{0,9}\right)$$

$$P_{\text{max}} = 124,99 \times 1,21 = 151,23 \text{ кПа} < 1,2 \times R = 199,32 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{min}} = 124,99 \times 0,79 = 98,75 \text{ кПа} < 1,2 \times R = 199,32 \text{ кПа}$$

$$\text{Запас складає: } \frac{1,2R-P_{\text{max}}}{1,2R} \times 100\% = \frac{199,32-151,23}{199,32} \times 100\% = 23 \%$$

Визначення осідання фундаментів.

Для приблизного визначення осідання фундаменту можна використати спосіб І.О. Розенфельда, відповідно до якого

$$S = 1,44 \frac{\eta}{1+\eta} \frac{(p - \sigma_{zg0})}{E_m} b,$$

де η – співвідношення сторін фундаменту $\eta = \ell/b$;

p – середній тиск по подошві фундаменту, кПа;

σ_{zg0} – природна напруга в ґрунті на рівні подошви фундаменту, кПа;

E_m – осереднене значення модуля деформації ґрунтів, що залягають нижче від подошви фундаменту, кПа;

b – ширина подошви фундаменту, м.

Осереднене значення модуля загальної деформації визначається за формулою:

$$E_m = \frac{\sum_{i=1}^n E_i h_i z_i}{0,5 \cdot H_c^2},$$

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						44
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

де E_i – модуль деформації i -го шару, кПа;

h_i – товщина i -го шару, м;

z_i – відстань від середини i -го шару до нижньої межі товщі ґрунту,
що стискається, м;

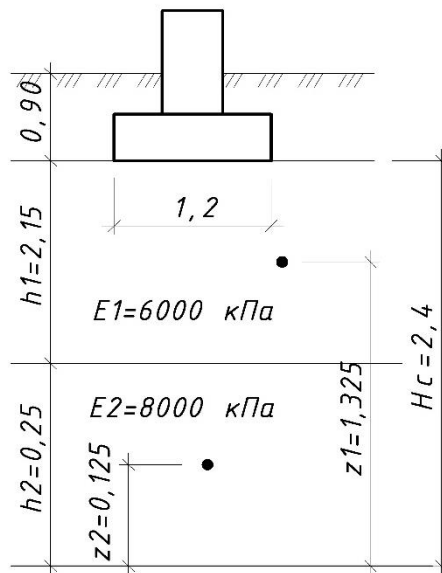
H_c – потужність товщі, що стискається, м:

$$H_c = kb,$$

Значення коефіцієнта k залежить від співвідношення сторін фундаменту η .

Осідання стовпчастого фундаменту ФС-1.

Потужність товщі, що стискається дорівнює $H_c = 1,2 \times 2,0 = 2,4$ м, де коефіцієнт $k = 2,0$ при відношенні сторін фундаменту 1,0. Розрахункова схема фундаменту має вигляд:



Осереднене значення модуля загальної деформації

$$E_m = \frac{6000 \times 2,15 \times 1,325 + 8000 \times 0,25 \times 0,125}{0,5 \times 2,4^2} = 6022 \text{ кПа.}$$

Середній тиск під подошвою фундаменту від дії нормативних навантажень:

$$p = \frac{143,16 + 25,92}{1,44} = 117,42 \text{ кПа}$$

Середня питома вага ґрунтів вище подошви фундаментів:

$$\gamma_{\text{сер}} = \frac{0,5 \times 18,7 + 0,4 \times 17,7}{0,9} = 18,26 \text{ кН/м}^3$$

Осідання фундаменту становить:

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						45
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

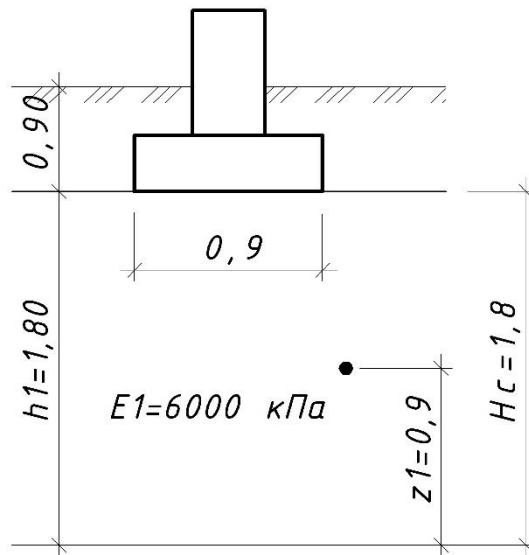
$$S = 1,44 \frac{1}{1+1} \cdot \frac{117,42 - (18,26 \cdot 0,90)}{6022} \cdot 1,2 = 0,015 \text{ м}$$

$$S = 1,5 \text{ см} < [S_u] = 8 \text{ см.}$$

Отже, умова розрахунку за 2 граничним станом виконується.

Визначення осідання стовпчастого фундаменту ФС-2.

Як і для фундаменту ФС-1, потужність товщі, що стискається $H_c = 0,9 \times 2,0 = 1,8 \text{ м}$



Осереднене значення модуля загальної деформації

$$E_m = 6000 \text{ кПа.}$$

Середній тиск під подошвою фундаменту від дії нормативних навантажень:

$$p = \frac{77,22 + 14,58}{0,81} = 113,33 \text{ кПа}$$

Середня питома вага ґрунтів вище подошви фундаментів:

$$\gamma_{\text{сер}} = \frac{0,5 \times 18,7 + 0,4 \times 17,7}{0,9} = 18,26 \text{ кН/м}^3$$

Осідання фундаменту становитиме:

$$S = 1,44 \frac{1}{1+1} \cdot \frac{113,33 - (18,26 \cdot 0,90)}{6000} \cdot 0,9 = 0,011 \text{ м}$$

$$S = 1,1 \text{ см} < [S_u] = 8 \text{ см.}$$

Отже, умова розрахунку за 2 граничним станом виконується.

					КМР 2119236 ПЗ	Аркуш
						46
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Додаток Б

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ВИКОНАННЯ РОБІТ З УЛАШТУВАННЯ ПІДЛОГ

Основні вимоги до підлог сільськогосподарських приміщень, технологічні принципи їх улаштування та вимоги до якості викладені в розділі 4. Схеми та склад конструкції підлог подані в графічній частині проекту. Згідно з робочими кресленнями, в будівлі конюшні необхідно улаштувати підлоги такої площі:

дошката підлога	9,34 м ²
підлога з асфальтобетону	1359,7 м ²
бетонна підлога	279,2 м ²

Для обґрунтування технологічної карти у наступних таблицях складені калькуляції на ресурси усіх видів, зокрема:

Таблиця Б.1 – калькуляція витрат праці, машинного часу і заробітної плати

Таблиця Б.2 – відомість потреби в конструкціях, матеріалах і напівфабрикатах

Таблиця Б.3 – відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях

Таблиця Б.1

Калькуляція витрат праці, машинного часу і заробітної плати

Назва процесу	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Обґрунтування (ЕНиР)	Норма часу, люд.-год.		Розцінка, грн. коп.		Затрати праці, люд.-год.		Заробітна плата, грн. коп.		Склад ланки за нормами
				Для робітників	Для машиніста	Для робітників	Для машиніста	Для робітників	Для машиніста	Для робітників	Для машиніста	
Дошката підлога												
Монтаж лаг з брусків	1 м²	9,34	E19-1 16	0,33	-	0-23,6	-	3,08	-	2-20	-	Тесля 4р-1 2р-1
Укладання дощок	100 м²	0,1	E19-3 1а	40,5	-	28-96	-	4,05	-	2-90	-	Тесля 4р-1 2р-1
Усього:								7,13		5-10		
Бетонна підлога												
Влаштування щебеневого прошарку	100 м²	2,79	E19-39, 1	15	-	10-05	-	41,85	-	28-04	-	Бетонув 3-1, 2-1
Влаштування бетонного підстиляючого шару	100 м²	2,79	E19-38, 1а	7,5	-	5-03	-	20,93	-	10-03	-	Бетонув 3-1, 2-1

					КМР 2119236 ПЗ						Аркуш	
											47	
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата								

Назва процесу	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Обґрунтування (ЕНиР)	Норма часу, люд.-год.		Розцінка, грн. коп.		Затрати праці, люд.-год.		Заробітна плата, грн. коп.		Склад ланки за нормами
				Для робітників	Для машиніста	Для робітників	Для машиніста	Для робітників	Для машиніста	Для робітників	Для машиніста	
Влаштування бетонної підлоги	100 м²	2,79	Е19-31, 1	9,6	-	6-86	-	26,78	-	19-14	-	Бетонув 4-1, 2-1
Затирання поверхні машиною	100 м²	2,79	Е19-31, 2	3,3	-	2-61	-	9,21	-	7-28	-	Бетонув 4-1,
Усього:								98,77		64-49		
Асфальтобетонна підлога												
Влаштування гравійного прошарку	100 м²	13,6	Е19-39, 1	15	-	10-05	-	204	-	136-68	-	Бетонув 3-1, 2-1
Влаштування асфальтобетонної підлоги	100 м²	13,6	Е19-33, а	14	-	10-01	-	190,4	-	136-14	-	асфальт обет 4-1 2-1
Усього:								394,4		272-82		

Таблиця Б.2

Відомість потреби в конструкціях, матеріалах і напівфабрикатах

Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Кількість	Конструкції, матеріали, напівфабрикати			
			Найменування	Одиниці вимірювання	Кількість на одиницю	Потреба на весь
Дошката підлога						
Укладка лаг	100 м²	0,1	Лаги	м³	1,03	0,1
улаштування дощатих підлог товщиною 36 мм	100 м²	0,1	Дошки зі шпунтом і гребнем антисептовані	м³	3,71	0,37
			Цвяхи будівельні 3,5х90мм	кг	26,2	2,62
Улаштування бетонної підлоги	100 м²	2,79	Бетон	м³	3,05	
			Бруски	м³	0,015	
			Ґрунтовка бітумна	кг	133	
			Пісок	м³	3,06	
Улаштування асфальтобетонної підлоги	100 м²	13,6	Асфальтобетон	т	5,54	
			Ґрунтовка	кг	44	
			В тому числі:			
			Бітум	кг	14	
			Бензин	кг	30	

Відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях

Назва матеріалів	Марка, технічна хар.-ка, ДСТУ, номер креслення	Кількість	Призначення
Добійник сталевий	---	2	Добивання цвяхів
Правило обковане	---	1	Розрівнювання цементного розчину
Рулетка вимірюв. мет. РС-20	ГОСТ 7502-89	2	Розмітка приміщень
Шнур розмічувальний у корпусі довжиною 15м	---	1	Розмітка основ
Стискач клиновий	---	3	Збивання підлог
Сокира теслярська типу А-2	---	2	Обрубання дошок
Молоток сталевий будівельний типу МПІ	ГОСТ 11042-83	2	Збивання цвяхів
Гладилка для бетонних робіт типу ГБК-1, ГБК-2	ГОСТ 10403-80	2	Загладжування поверхні покриття
Пилка поперечна	ОСТ 22-1664-86	1	Розпилювання деревини
Контрольна рейка розміром 200х70х40	---	1	Перевірка горизонтальності підлоги
Калібр гладкий, скоба регульована	ГОСТ 13810-68	1	Вимір нерівностей верхнього шару покриття підлоги
Рівень будівельний УС 2-700 та УС-1-800	---	1	Перевірка горизонтальності
Електропилка дискова	---	1	Розпилювання деревини
Машина свердлильна ІЭ-5102 (ІЭ-5104)	---	1	Свердління отворів

За даними таблиць Б.1, Б.2 і Б.3 визначені основні техніко-економічні показники технологічних процесів з улаштування підлог, які наведені в таблиці 4.1 розділу 4.

Основні принципи контролю якості при улаштуванні підлог викладені в розділі 4, де вказані допуски на виконання основних шарів асфальтобетонної та бетонної підлоги. Порядок поопераційного та приймального контролю якості дощатих підлог відображено в таблиці Б.4. При цьому використовують такий контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка та лінійка металева, рівень будівельний, двометрова контрольна рейка.

Порядок контролю якості дощатих підлог

Етапи робіт	Контрольні операції	Метод контролю	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - очищення основи від сміття та бруду; - наявність і якість звуко-, тепло- і гідроізоляційних прокладок згідно вимогам проекту; - якість укладання лаг (відстань між ними, стикування лаг, відмітка); - величину відмітки чистої підлоги; - наявність документа про якість на партію дощок, зовнішній вигляд дощок, вологість деревини.	Візуальний Те ж Вимірювальний Те ж Візуальний, вимірювальний	Акт огляду прихованих робіт, загальний журнал робіт, паспорти (сертифікати на матеріали)
Влаштування покриття з дощок	Контролювати: - правильність цвяхового кріплення дощок до лаг; - правильність стикування дощок покриття між собою; - провисання, нерівності, зазори і хиткість дощатого покриття; - правильність встановлення плінтусів.	Візуальний - » - - » - - » -	Загальний журнал робіт
Приймання готової підлоги	Перевірити: - зовнішній вигляд підлоги; - рівність поверхні підлоги; - відсутність зазорів і уступів між дошками покриття; - величину заданого ухилу (за проектом); - правильність примикання підлоги до інших конструкцій.	Візуальний Візуальний, вимірювальний Візуальний Вимірювальний, не менше п'яти вимірювань на 50-70 м ² Візуальний	Акт приймання виконаних робіт