

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра «Будівельні матеріали, конструкції та споруди»

**ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА АНГАРУ ІЗ МОСТОВИМИ КРАНАМИ ДЛЯ
ЗБЕРІГАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У МІСТІ КРОЛЕВЕЦЬ**

Пояснювальна записка і розрахунки
до дипломної роботи магістра

ДПБ 01.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 212-ПЦБ-Д24
спеціальності 192 – промислова та
цивільна інженерія
(роботу виконано самостійно, відповідно
до принципів академічної доброчесності)
Кирило БАБЕНКО

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Сергій МІРОШНІЧЕНКО

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Євген ОРЕЛ

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет	будівельний
Кафедра	будівельних матеріалів, конструкцій та споруд
Рівень вищої освіти	другий
Ступінь вищої освіти	магістр
Освітня програма	Промислове та цивільне будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
професор, д-р техн. наук

_____ Дмитро ПЛУГІН

_____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Бабенко Кирилу Андрійовичу

1 Тема проекту «Проект будівництва ангара із мостовими кранами для зберігання мінеральних добрив у місті Кролевець»

Керівник Мірошніченко Сергій Валерійович, к. т. н, доцент
затверджені розпорядженням по будівельному факультету
від "_____" _____ 20__ року № _____

2 Строк подання студентом проекту " 30 " грудня 2025 року.

3 Вихідні дані Інженерно-геологічні вишукування міста будівництва; Загальні вимоги до будівлі, включаючи габарити будівлі, підведення автомобільних та залізничних шляхів, наявні мостові крани; Місце розташування будівлі - м. Кролевець

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; Архітектурно-будівельний розділ; Розрахунково-конструктивний розділ; Технологія та організація будівельних робіт; Охорона праці та захист навколишнього середовища.;

5 Перелік графічного матеріалу

1-4 лист Архітектурна частин та конструктивна схема.

5-8 лист Розрахунково-конструктивна частина.

9 лист Технологічна частина

10 лист Будгенплан

6 Дата видачі завдання "6" жовтня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1	Архітектурно-будівельний розділ	06.10.2025 р. - 30.11.2025 р.	
2	Розрахунково-конструктивний розділ	01.11.2025 р. - 15.12.2025 р.	
3	Технологія та організація будівництва	01.12.2025 р. - 25.12.2025 р.	
4	Розділ з охорони праці та охорони навколишнього середовища	10.12.2025 р. - 25.12.2025 р.	

Студент _____ Кирило БАБЕНКО

Керівник _____ Сергій МІРОШНІЧЕНКО

Зміст

Вступ	8
1 Архітектурно-будівельний розділ	9
1.1 Геологічна частина	9
1.1.1 Загальні дані	9
1.1.2 Фізико-географічна характеристика місця вишукувань	11
1.1.3 Інженерно-геологічні умови району проведення вишукувань	12
1.1.4 Нормативні й розрахункові показники фізико-механічних властивостей ґрунтів	15
1.1.5 Сучасні гідрогеологічні процеси та явища місця вишукувань	20
1.1.6 Висновки та рекомендації	23
1.2 Архітектурно-будівельний частина	25
1.2.1 Загальна частина	25
1.2.1.1 Технічний звіт про стан конструкцій, розрахунки	25
1.2.1.2 Конструктивні елементи будівлі	26
1.2.1.3 Норми проектування та клас будівлі	27
1.2.1.4 Функціонально-технологічні та об'ємно – планувальні вимоги	27
1.2.1.5 Протипожежні вимоги	28
1.2.2 Архітектурно-будівельні рішення	29
1.2.2.1 Генеральний план	29
1.2.2.2 Архітектурно-художнє рішення будівлі після побудови	29
1.2.2.3 Конструктивне рішення будівлі після побудови	30
1.2.2.4 ТЕП будівлі	30
2 Розрахунково-конструктивний розділ	31

					ДПБ 01.00.00.000 ПЗ						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проект будівництва ангара із мостовими кранами для зберігання мінеральних				Літ.	Аркуш	Аркуші
Розроб.	Бабенко										
Перев.	Мірошніче									4	103
.	.										
Н. контр.	.										
Затв.	Плугін										

2.1 Розрахунки навантаження	31
2.2 Розрахунок колони крайнього ряду	34
2.2.1 Матеріали для проектування	34
2.2.2 Розрахунок арматури надкранової частини колони	34
2.2.3 Розрахунок підкранової частини колони	35
2.2.4. Розрахунок консолі	42
2.3 Розрахунок фундаменту під колону крайнього ряду	45
2.3.1 Матеріали для проектування	45
2.3.2 Навантаження на фундамент	46
2.3.3 Визначення розмірів підшви фундаменту	46
2.3.4 Розрахунок тіла фундаменту	48
2.3.5 Розрахунок вертикальної арматури підколонника	50
2.3.6 Розрахунок арматури підшви фундаменту	52
2.3.6.1 Розрахунок в напрямку довгої сторони	52
2.3.6.2 Розрахунок в напрямку короткої сторони	53
3 Технологія та організація будівництва	54
3.1 Розробка ґрунта	54
3.2 Улаштування фундаменту	56
3.3 Улаштування колон, ферм та інших конструкцій	57
3.4 Вказівки до виконання робіт	58
3.5 Вказівки щодо виконання робіт на висоті	59
3.6 Складування матеріалів	60
3.7 Контроль якості	61
3.8 Охорона навколишнього середовища	62
3.9 Технічні характеристики техніки	63

					ДПБ 01.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		5

4 Розділ з охорони праці	68
4.1 Організація управління охороною праці на будівельному майданчику	68
4.2 Координатори з питань охорони праці	69
4.3 План з охорони праці будівельного майданчика	71
4.4 Застосування загальних положень з охорони праці	74
4.5 Обов'язки замовника та керівника будівництва	75
4.6 Обов'язки підрядника	76
4.7 Обов'язки фізичних осіб	76
4.8 Інформування працівників	77
4.9 Консультування з працівниками	77
4.10 Мінімальні вимоги до робочих зон на будівельних майданчиках, улаштування робочих місць у приміщеннях та поза приміщеннями	79
4.10.1 Стійкість та міцність конструкцій	79
4.10.2 Установки для розподілу енергії	79
4.10.3 Шляхи евакуації та аварійні виходи	80
4.10.4 Пожежне оповіщення та засоби пожежогасіння	81
4.10.5 Вимоги до вентиляції	81
4.10.6 Виконання робіт за наявності специфічних видів небезпеки	82
4.10.7 Вікна та світлові ліхтарі	82
4.10.8 Двері і ворота	83
4.10.9 Шляхи пересування та небезпечні зони	84
4.10.10 Невідкладна медична допомога	85
4.10.11 Приміщення для переодягання та відпочинку й розміщення	86
4.10.12 Душові приміщення, туалети та рукомийники	86
4.10.13 Температурний режим	87
4.10.14 Підлоги, стіни та стелі приміщень	87
4.10.15 Запобігання падінню з висоти	88

4.10.16 Вимоги до засобів підмоцвання та драбин	89
4.10.17 Вантажопідіймальні механізми	89
4.10.18 Транспортні засоби, землерийні машини і транспортери	90
4.10.19 Вимоги до обладнання, установок та інструменту	90
4.10.20 Земляні та підзені роботи	90
4.10.21 Вимоги до робіт з конструкціями та опалубками	91
4.10.22 Водонепроникні перемички та кесони	91
4.11 Інші вимоги	92
Висновки	94
Список використаних джерел	95
Додаток А	98

Вступ

Сучасне сільське господарство неможливе без ефективної системи зберігання й логістики мінеральних та органічних добрив, від яких напряму залежить продуктивність ґрунтів, стабільність врожайності та економічна ефективність аграрного виробництва. Добрива належать до категорії матеріалів, що потребують спеціальних умов зберігання — контрольованої вологості, температури, вентиляції, а також дотримання вимог екологічної та технологічної безпеки. Невідповідність складських приміщень цим вимогам може спричинити втрату якісних властивостей добрив, підвищення ризику їх небезпечної взаємодії, а також мати негативний вплив на довкілля та безпеку працівників. Тому ці споруди повинні забезпечувати оптимальні умови для зберігання різних типів добрив, відповідати чинним будівельним нормам і стандартам, мати достатню місткість, раціональне планувальне рішення, а також високий рівень енергоефективності.

На меті дана робота має розробку проекту побудови зазначеної вище будівлі з урахуванням сучасних стандартів та будівельних норм, а також використання надійних технологій задля забезпечення міцності та довговічності складського приміщення. Завдання проектування будівель є складним та багатогранним процесом, що вимагає ретельного плавнування і глибоких технічних знань. Ця робота включає аналіз попередньої геології, вибір відповідних фундаментів, проектування необхідних підлог для різних цілей, розробку колон та ферми та обґрунтування проекту загалом. Загалом увага приділяється як безпеці й надійності конструкцій, та використанню матеріалів й технологій, які сприятимуть ефективному, простому та швидкому будівництву.

Тобто, ця дипломна робота є хоч і невеличким, проте важливою складовою у процесі розвитку сільського господарства. Адже її також можна використовувати, як приклад для аналогічних проектів в інших регіонах України.

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 16 слайдів презентації, 113 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 14 рисунків, 4 таблиці, 20 літературних джерел.

Ключові слова: СКЛАДСЬКА БУДІВЛЯ, КОЛОНИ, ПІДЛОГА, ФЕРМА, ФУНДАМЕНТИ, РАМИ, МОСТОВІ КРАНИ, ПЛИТИ, АРМАТУРА, БЕТОН, БАЛКИ.

Об'єктом дослідження є складська будівля для зберігання добрив. Метою дослідження є розробка проекту ангара із мостовими кранами та з можливістю заїзду всередину споруди залізничного та автотранспорту.

У межах роботи було проаналізовано характеристики ґрунтів, після чого було спроектовано необхідних розмірів фундаменти. Розрахунковим шляхом було обрано необхідних розмірів колони з консолями, які б витримували встановлене кранове навантаження. Також було розраховано арматурні стержні на вище зазначені конструкції. Для забезпечення потрібної жорсткості було розроблено кілька типів сталевих рам. До того ж було спроектовано сталеву ферму, аби забезпечити надійне та безпечне використання споруди. Було запропоновано кілька типів підлог, для складування матеріалів, та проїзду автомобільного та залізничного транспорту. Запропоновані рішення дають змогу побудувати довговічну та практичну споруду під сільськогосподарські потреби.

ABSTRACT

This qualification work includes 15 presentation slides, 115 pages of explanatory notes in A4 format, including 14 figures, 4 tables, and 20 references.

Keywords: WAREHOUSE BUILDING, COLUMNS, FLOOR, TRUSS, FOUNDATIONS, FRAMES, OVERHEAD CRANES, SLABS, REINFORCEMENT, CONCRETE, BEAMS.

The object of the study is a warehouse building for storing fertilizers. The purpose of the study is to develop a design for a hangar with overhead cranes and the possibility of railway and motor transport entering the building.

As part of the work, soil characteristics were analyzed, after which the necessary foundation dimensions were designed. The necessary dimensions of columns with consoles that could withstand the established crane load were selected by calculation. Reinforcing bars for the above-mentioned structures were also calculated. Several types of steel frames were developed to ensure the required rigidity. In addition, a steel truss was designed to ensure the reliable and safe use of the structure. Several types of floors were proposed for storing materials and for the passage of road and rail transport. The proposed solutions make it possible to build the durable and practical structure for agricultural needs.

Список використаних джерел

1. ДБН .3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва. Чинний від 2017-01-01. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3113373519350597353 (дата звернення: 25.12.2025).
2. НПАОП 0.00-1.15-07 Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті. Чинний від 2007-06-15. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=18046 (дата звернення: 25.12.2025).
3. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). Чинний від 2012-04-01. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25399 (дата звернення: 25.12.2025).
4. Технологічна карта на зведення монолітних залізобетонних фундаментів стаканного типу глибокого закладання Арматурні роботи // Studfile. URL: <https://studfile.net/preview/11974402/> (дата звернення: 25.12.2025).
5. 380 ЕС-В 12 Litronic - Крани без оголовку серії Liebherr серії ЕС-В - Верхньо поворотні крани Liebherr - Будівельні баштові крани Liebherr - Поставка баштових кранів Європейських виробників - Продукція - KranBud-KZK.kiev.ua/ // Kranbud-kzk.kiev. URL: <https://kranbud-kzk.kiev.ua/622-1> (дата звернення: 25.12.2025).
6. Технические характеристики экскаватора JCB 4 CX | БДП Моторс // motors.kiev. URL: <https://motors.kiev.ua/tehnicheskije-xarakteristiki-eks-kavatora-jcb-4-cx> (дата звернення: 25.12.2025).
7. Технические характеристики самосвала МАЗ 5516 | БДП Моторс // motors.kiev. URL: <https://motors.kiev.ua/tehnicheskije-xarakteristiki-samosvala-maz-5516> (дата звернення: 25.12.2025).
8. Бетононасос стаціонарний АВТ40 — 40 м3/год подавання до 500 метрів. Детальна інформація про товар/послугу та постачальника. Ціна та умови

поставки // unisol. URL: <https://unisol.in.ua/ua/p1477203757-betononasos-dizelnyj-abts.html> (дата звернення: 25.12.2025).

9. Генератор дизельный WattStream WS70-RS - купить в Украине | Generator.ua // Generator. URL: https://generator.ua/ru/dizelnye-generatory/6166-generator-wattstream-ws70-rs.html#section_product_specifications (дата звернення: 25.12.2025).

10. Безпека праці на будмайданчику: хто має відповідати? // News.dtkk. URL: <https://news.dtkk.ua/labor/social-protection/55933-bezpeka-praci-na-budmaidanciku-xto-maje-vidpovidati> (дата звернення: 25.12.2025).

11. Про затвердження Мінімальних вимог з охорони праці на тимчасових або мобільних будівельних майданчиках : Наказ Міністерства соціальної політики України від 08 вересня 2017 р. № 1111/30979 // База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1111-17#Text> (дата звернення: 25.12.2025).

12. Охорона праці на будівельних майданчиках // Oppb. URL: <https://oppb.com.ua/news/ohorona-praci-na-budivelnyh-maydanchykh> (дата звернення: 25.12.2025).

13. РОЗ'ЯСНЕННЯ планування охорони праці на будівельному майданчику // Pd.dsp. URL: <https://pd.dsp.gov.ua/news/roziasnennia-planuvannia-okhorony-prats/> (дата звернення: 25.12.2025).

14. НПАОП 45.2-7.03-17. Мінімальні вимоги з охорони праці на тимчасових або мобільних будівельних майданчиках. Чинний від 2017-10-20. URL: https://dnaop.com/html/54551_2.html (дата звернення: 25.12.2025).

15. Шаповал В.А. Забезпечення охорони праці при організації будівельних майданчиків : навч. посіб. Кривий Ріг, 2017. 162 с. Також доступний у PDF: URL:

<http://ds.knu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3127/1/%D0%A8%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D0%92.%20%D0%90.%20%D0%97%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BE%D1%85%>

[D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96.pdf](#) (дата звернення: 25.12.2025).

16. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. Чинний від 2012-04-01. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074220455066862610 (дата звернення: 25.12.2025).

17. Охорона праці на будмайданчику – Menard Ukraine // menard. URL: <https://menard.com.ua/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-%D0%BE%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0-%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96-%D0%BD%D0%B0-%D0%B1%D1%83%D0%B4%D0%BC%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%87%D0%B8%D0%BA/> (дата звернення: 25.12.2025).

18. Охорона праці на будівництві: основні вимоги та правила // osvityanyk. URL: <https://www.osvityanyk.dp.ua/2025/02/06/okhorona-pratsi-na-budivnitstvi-osnovni-vimogi-ta-pravila/> (дата звернення: 25.12.2025).

19. Онлайн нарада на тему: «Безпека на будівельних майданчиках. Щодо обов’язків замовників та підрядних організацій стосовно організації безпеки праці на будівельному майданчику» // Smu.dsp. URL: <https://smu.dsp.gov.ua/onlain-narada-na-temu-bezpeka-na-budivelnykh-maidanchykh-shchodo-obov-iazkiv-zamovnykiv-ta-pidriadnykh-orhanizatsii-stosovno-orhanizatsii-bezpeky-pratsi-na-budivelnomu-maidanchyku/> (дата звернення: 25.12.2025).

20. Про затвердження Правил охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями : Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 25 лютого 2014 р. № 327/25104 // База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0327-14#n14> (дата звернення: 25.12.2025).

Перелік графічного матеріалу

1. План будівлі.
2. Фасади будівлі.
3. Розрахункова схема будівлі та зусилля, які діють.
4. Колони будівлі.
5. Фундаменти.
6. Типи підлог будівлі.
7. Рами Р1, Р2, Р3.
8. Дві півферми.
9. Арматурне креслення колони крайнього ряду.
10. Арматурне креслення колони крайнього ряду.
11. Арматурне креслення фундаменту під колони крайнього та середнього рядів.
- 12 . Арматурні креслення фахверкової колони та фундаменту під неї.
13. Технологічна частина.
14. Будівельний генеральний план.