

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»



Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

### до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня бакалавра

студента Маков'ян Кирило Вікторович  
(ПІБ)

академічної групи 133-18-1  
(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»  
(офіційна назва)

на тему «Розробка робочого проекту вертикального ківшевого підйомника  
продуктивністю [REDACTED]  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
Дипломного проекту	Кухар В.Ю.			
розділів:				
Конструкторський	Кухар В.Ю.			
Експлуатаційний	Кухар В.Ю.			
<b>Рецензент</b>	Зіборов К.А.			
<b>Нормоконтролер</b>	Кухар В.Ю.			

Встановлено, що матеріали даної кваліфікаційної роботи містять чутливу інформацію щодо реальних об'єктів критичної інфраструктури України, зокрема відомості про їх місце розташування, технології роботи, стійкість до аварійних ситуацій та заходи щодо відновлення, у зв'язку з чим такі матеріали не підлягають відкритому оприлюдненню та мають зберігатися відповідно до встановленого режиму.

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**завідувач кафедри інжинірингу та дизайну в  
машинобудуванні

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

\_\_\_\_\_  
(підпис) Заболотний К.С.  
(прізвище, ініціали)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 року

**ЗАВДАННЯ****на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра**студенту Магор'ян К.В. \_\_\_\_\_ академічної групи 133-18-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
(код і назва спеціальності)спеціалізації \_\_\_\_\_  
(офіційна назва)за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»  
(офіційна назва)на тему “Розробка робочого проєкту вертикального ківшевого підйомника  
продуктивністю \_\_\_\_\_ ,затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 257-с від 12.05.22.  
додаток №3

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Визначити умови роботи та на їх підставі визначити технічні характеристики ковшового елеватору. Виконати розрахунок силових та геометричних параметрів елеватору. Обрати електродвигун та редуктор та з'єднувальні муфти. Розробити 3D модель та складальні кресленики ковшового елеватору.	20.05.2022
Експлуатаційний	Розробити правила безпеки при експлуатації елеватору. Створити інструкції при експлуатації. Визначити загальні вимоги безпеки при роботі з ковшовим елеватором.	10.06.2022

Завдання видано \_\_\_\_\_ Кухар В.Ю.  
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)Дата видачі **20.04.2022**

Дата подання до екзаменаційної комісії

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_ Магор'ян К.В.  
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

## РЕФЕРАТ

**Пояснювальна записка:** 41 сторінка, 20 рисунків, 4 таблиці, 12 посилань, 8 додатків

**Предмет розробки:** технологічні та конструктивні параметри ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED]

**Постановка актуальної задачі:** розрахувати основні параметри та розробити комплект конструкторської документації на ковшований елеватор на підставі аналізу умов роботи компанії [REDACTED] для подальшого створення по ній ковшового елеватору.

У **вступі** були наведені: мета кваліфікаційної роботи та задачі, які необхідно вирішити для досягнення цієї мети; основні відомості про ковшований елеватор.

У **конструкторському розділі** проаналізовано конструкції ковшових елеваторів та умови роботи компанії [REDACTED], на підставі аналізу обраний тип ковшового елеватору, розраховано основні конструктивні та геометричні параметри, розроблено 3D модель та конструкторську документацію.

У **експлуатаційному розділі** розроблено інструкції по експлуатації, визначено заходи безпеки при монтажі та транспортуванні, а також загальні заходи безпеки при роботі з ковшовим елеватором [REDACTED]

**Практичні результати кваліфікаційної роботи бакалавра** – розроблено комплект конструкторської документації на ковшований елеватор продуктивністю [REDACTED]

**Ключові слова:** КОВШОВИЙ ЕЛЕВАТОР, ЗЕРНО, ВАНТАЖ, ВЕРТИКАЛЬНЕ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВАНТАЖУ, КІВШІ, ЕЛЕКТРОДВИГУН, СТРІЧКА, ТЯГОВИЙ ОРГАН.

Графічна частина проекту становить: 3 аркуша формату А1.

Результат перевірки на плагіат: за допомогою програми Unichек 83%.

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ			
Зм..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив..	Магор'ян				Реферат	Лит.	Аркуш	Аркушіє
К.розділу	Кухар						1	1
Керівник.	Кухар							
Н. Контр.	Кухар							
Затвердив	Заболотний							
						НТУ "ДП"		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

## ЗМІСТ

	6
Розділ 1 Конструкторський.....	8
1.1 Загальні відомості про ковшовий елеватор продуктивністю [REDACTED].....	8
1.2 Призначення та область використання ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED].....	15
1.3 Класифікація ковшових елеваторів.....	15
1.4 Вихідні дані для проектування ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED].....	17
1.5 Розрахунок ємності ківшів та кроку їх розташування.....	17
1.6 Тяговий розрахунок ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED].....	17
1.7 Проектний розрахунок геометричних параметрів приводу ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED].....	23
1.8 Розрахунок внутрішніх напружень у металоконструкції рами конвеєра за допомогою Solid Simulation та призначення перетенів та розмірів елементів металоконструкцій.....	26
1.9 3D модель ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED].....	27
1.10 Висновки по конструкторському розділу.....	30
Розділ 2 Експлуатаційний.....	32
2.1 Опис роботи ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED].....	32
2.2 Інструкція по експлуатації ковшового елеватору.....	32
2.3 Загальні вимоги безпеки при роботі ковшового елеватору.....	33

					ІДМБ.РК.22.07-00.00.000 ПЗ						
Зм..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст						
Розробив..	Магор'ян								Лит.	Аркуш	Аркушіє
К.розділу	Кухар									1	2
Керівник.	Кухар								НТУ “ДП”		
Н. Контр.	Кухар										
Затвердив	Заболотний										

2.4	Безпека конструкції ковшового елеватору та його експлуатації.....	34
2.5	Заходи безпеки при транспортуванні та монтажі ковшового елеватору продуктивністю <span style="background-color: orange; color: black;">          </span> .....	37
2.6	Висновки по експлуатаційному розділу.....	39
	Висновки.....	40
	Перелік посилань.....	42
	Додаток А. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи бакалавра.....	43
	Додаток Б. Специфікації до складальних креслеників.....	45
	Додаток В. Сертифікат учасника конференції.....	
	Додаток Г. Презентація кваліфікаційної роботи бакалавра.....	
	Додаток Г. Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМБ про результат передзахисту кваліфікаційної роботи бакалавра.....	
	Додаток Д. Результат перевірки пояснювальної записки на плагіат....	
	Додаток Е. Відгук керівника кваліфікаційної роботи бакалавра.....	
	Додаток Є. Рецензія.....	

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

## ВСТУП

Ковшові елеватори призначені для вертикального транспортування вантажу. Ковшовий елеватор використовується на багатьох підприємствах і фабриках.

У кваліфікаційній роботі проводиться розрахунок ковшового елеватора, вибір його основних елементів, побудова 3D моделі та розробка креслеників по розрахунковим значенням.

Розробка інструкцій по експлуатації ковшового елеватора та розробка заходів безпеки при роботі з ковшовим елеватором.

Метою кваліфікаційної роботи є створення комплекту робочої конструкторської документації для подальшого виготовлення по ній ковшового елеватора продуктивністю [REDACTED]

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Проаналізувати умови роботи;
2. Визначити конструктивні та геометричні параметри;
3. Розробити 3D модель та складальні кресленики ковшового елеватора;
4. Розробити заходи безпеки при виготовленні, транспортуванні та монтажі ковшового елеватора;

Апробація результатів: основні положення роботи доповідались під час проведення науково-технічної конференції: [REDACTED]

Публікації. По результатам роботи опубліковано тези конференції: [REDACTED]

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ			
Зм..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ	Лит.	Аркуш	Аркушіє
Розробив..	Магор'ян						1	2
К.розділу	Кухар							
Керівник.	Кухар							
Н. Контр.	Кухар							
Затвердив	Заболотний					НТУ "ДП"		

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка робочого проекту вертикального ківшевого підйомника продуктивністю [REDACTED]» пройшла перевірку на плагіат за допомогою програмного забезпечення AntiPlagiarism.Net версія 4.113.0.0 – унікальність склала 83%; Unicheck – унікальність склала %. Результати перевірки наведено у додатку на CD диску (додаток Д).

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

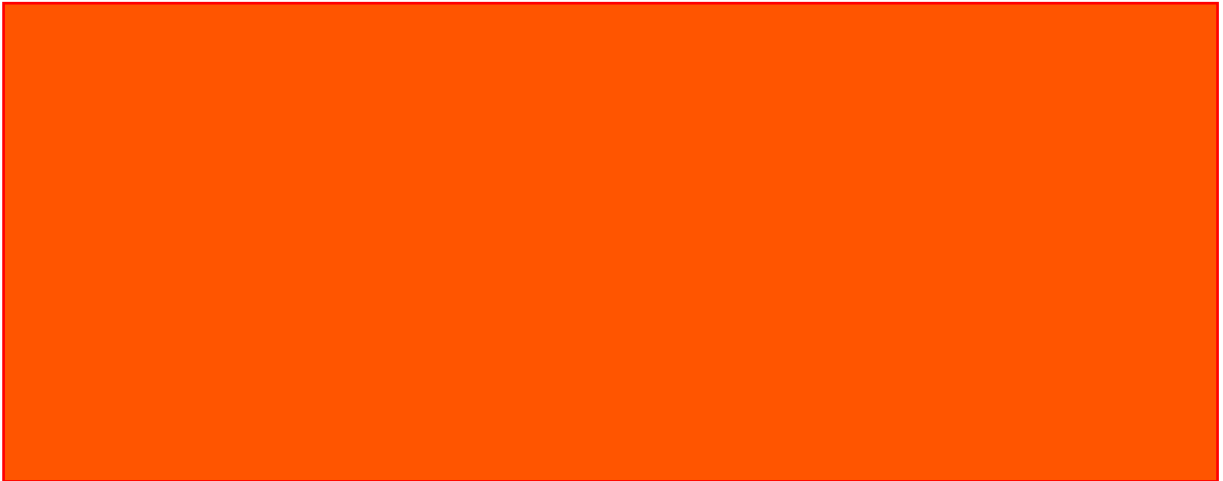
					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

# РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

## 1.1 Загальні відомості про конвеєр ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED]

Ковшовий елеватор являє собою конструкцію, висотою [REDACTED] і призначений для роботи у складі схеми технологічного процесу з тривалим режимом роботи як усередині приміщень, так і на відкритому повітрі, для вертикального переміщення сировини на елеваторах, млинах, комбікормових і інших зернопереробних підприємствах.

Ковшовий елеватор (рисунок 1.1) складається з наступних основних складальних одиниць і механізмів: [REDACTED]



Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ			
Зм..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив..	Магор'ян				Конструкторський розділ	Лит.	Аркуш	Аркушіє
К.розділу	Кухар						1	24
Керівник.	Кухар					НТУ "ДП"		
Н. Контр.	Кухар							
Затвердив	Заболотний							

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

*Рисунок 1.1 – Конструкція ковшового елеватору*

Башмак (рисунок 1.2) складається з



					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

***Рисунок 1.9 – Прилад контролю і захисту ковшового елеватору***

Керування ковшовим елеватором повинно здійснюватися від пульта управління. При цьому повинно бути передбачене відключення приводу в наступних випадках:

- обрив або пробуксовка стрічки;
- переповнення завантажуваної ємності;
- накопичення транспортованої сировини в приводній станції.

Умови роботи в компанії [REDACTED]

Елеватори для компанії [REDACTED] мають велике значення, так як, компанія [REDACTED] використовує елеватори, для експорту зерна по Україні і в країни Європи. Умови експлуатації середні, на свіжому повітрі, періодична вологість повітря, є доступність для обслуговування, невелика кількість абразивного пилу.

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

## 1.2 Призначення та область використання ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED]

Ковшові елеватори призначені для вертикального транспортування зернового матеріалу та продуктів його переробки на висоту [REDACTED] в елеваторах, зерноскладах, млинових комплексах, масложирових та комбікормових заводах з продуктивністю [REDACTED]

Ковшові елеватори використовуються у хлібопекарському виробництві, тваринницьких комплексах, на птахофабриках тощо.

## 1.3 Класифікація ковшових елеваторів

Ковшові елеватори класифікують наступним образом:

1. По характеру установа:

- А) Вертикальні;
- Б) Під кутом нахилу;

2. За тяговим органом:

- А) Стрічкові;
- Б) Ланцюгові (одноланцюгові або дволанцюгові);

3. По швидкості руху ківшів:

- А) Швидкохідні;
- Б) Тихохідні;

4. По розташуванню ківшів:

- А) З розставленими ківшами;
- Б) З зімкнутими ківшами;

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Стрічковий тяговий орган, в якості стрічки використовується конвеєрні гумотканинні стрічки або ремені приводні прогумовані текстильні. До стрічок ківші кріпляться болтами або спеціальним клеєм.

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Ланцюговий тяговий орган, в якості ланцюгів використовуються ланцюги втулочні, або втулично-роликові, рідше використовують зварні ланцюги. Головним мінусом використання зварних ланцюгів, полягає у тому що, прослизання ланцюгів на барабанах, із-за чого виникає, перекіс ківшів, зменшення продуктивності та порушення нормального режиму роботи.

Різниця швидкохідних та тихохідних елеваторів полягає, в тому що, розгрузка вантажу у швидкохідних елеваторах виконується по кривій, із-за впливу відцентрованої сили, і вантаж попадає прямо в висипну горловину, а в тихохідних елеваторах, вплив відцентрованої сили не значний, тому вантаж висипається по прямій, тобто майже вертикально. Тому для попадання вантажу в висипну горловину, елеватор встановлюють під кутом.

Ківші бувають різних типів:

- Глибокі;
- Мілкі;
- Гострокутні;
- Округленні;

Ківші обирають в залежності від продуктивності елеватора, та типу вантажу, який транспортується. Ківші вироблять із пластику, гуми та листової сталі.

Глибокі ківші використовують для транспортування сухих, та легкосипучих матеріалів. Мілкі ківші використовують, при транспортуванні вологих матеріалів.

Гострокутні ківші використовують при транспортуванні важко-кускових вантажів.

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

### 1.3 Вихідні дані для проектування ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED]

Вихідні дані для проектування ковшового елеватору наведені у таблиці 1.1.

**Таблиця 1.1 – Вихідні дані для проектування ковшового елеватору**

Найменування	Значення
Продуктивність, т/год	[REDACTED]
Висота конвеєра, мм	[REDACTED]

### 1.4 Розрахунок ємності ківшів та кроку їх розташування

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

### 1.5 Тяговий розрахунок ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED]



Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13



Обираємо електродвигун [REDACTED] (дані наведено в таблиці 1.2)

Таблиця 1.2 – Дані для електродвигуна [REDACTED]

Тип електродвигуна	Номінальна потужність на валу, кВт	Частота обертання, об хв	КПД, %	Маса електродвигуна у виконанні [REDACTED], кг
		[REDACTED]		
[REDACTED]				

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ

Таблиця 1.2 – Технічна характеристика редуктора [REDACTED]

Передавальне число	Частота обертання швидкохідного валу, об/хв	Режим роботи	Типорозмір редуктора [REDACTED]
[REDACTED]			

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

### 1.6 Проектний розрахунок геометричних параметрів приводу конвеєру ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED]

За розрахунковим значенням потужність  $N$  та частота обертання  $n$  обираємо з каталогу електродвигун серії [REDACTED]

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

#### *Рисунок 1.10 – Габаритні та приєднувальні розміри двигуна [REDACTED]*

Габаритні розміри:



Механічні характеристики:



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

За розрахунковим значенням передаточне число привода  $n_{об}$  та за потужністю обраного електродвигуна [REDACTED] обираємо з каталогу редуктор серії [REDACTED]

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

**Рисунок 1.11 – Габаритні та приєднувальні розміри редуктора [REDACTED]**

Габаритні розміри:



За розрахунковим значенням тормозний момент  $M_T$  обираємо храповий останов з зовнішнім діаметром [REDACTED]

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

**Рисунок 1.12 – Схема храпового останову**

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

За розрахунковим значенням крутного моменту та діаметром валів  
обираємо муфти [REDACTED]

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

*Рисунок 1.13 – Габаритні та приєднувальні розміри* [REDACTED]

Габаритні та приєднувальні розміри [REDACTED]

Механічні характеристики

Габаритні та приєднувальні розміри [REDACTED]

Механічні характеристики

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

## 1.7 Розрахунок внутрішніх напружень у металоконструкції рами конвєсра за допомогою SolidWorks Simulation та призначення перетинів та розмірів елементів металоконструкцій

В програмі SolidWorks за допомогою інструмента Solid Simulation, виконаємо аналіз напружень у приводному барабані ковшового елеватора.

Задаємо нове статичне дослідження;




Виконуємо розрахунок;

Результат розрахунку зображений на рисунку 1.14;

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

### *Рисунок 1.14 – Приводний барабан в Solid Simulation*

Виходячи з графіку розрахунку Solid Simulation впливає, що найбільш навантаженим є 



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## 1.8 3D модель ковшового елеватора

У програмі SolidWorks я розробив 3D модель ковшового елеватора. Основні вузли ковшового елеватора представлені на рисунках 1.15-1.20.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

## 1.10 Висновки по конструкторському розділу

Виконано аналіз можливих конструкцій ковшових елеваторів на сьогодні та умов роботи в компанії [REDACTED]. Визначено технічні характеристики:

Висота конвеєру [REDACTED]

Продуктивність [REDACTED]

На основі цих характеристик виконаємо тяговий та проектний розрахунок.

Конструктивні параметри:

Ємність ківшів [REDACTED]

Крок розташування ківшів [REDACTED]

Діаметр приводного барабана [REDACTED]

Обраний двигун [REDACTED] із такими характеристикам:

Номінальна потужність на валу [REDACTED]

Частота обертання [REDACTED]

ККД [REDACTED]

Редуктор [REDACTED] із характеристиками:

Передавальне число [REDACTED]

Частота обертання [REDACTED]

Обрані муфти [REDACTED] із діаметрами розточки [REDACTED]

[REDACTED]

Обраний храповий останов із внутрішнім діаметром [REDACTED] та моментом, який передається храповим колесом [REDACTED]

На базі значень отриманих при розрахунку конструктивних параметрів, та використовуючи обрані основні елементи, було розроблено 3D модель ковшового стрічкового елеватору.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ

Арк.

23

Більшість задач, які були поставлені спочатку, виконані у конструкторському розділі.

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

## РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

### 2.1 Опис роботи ковшового елеватора продуктивністю [REDACTED]



### 2.2 Інструкція по експлуатації ковшового елеватора продуктивністю [REDACTED]

Порядок пуску ковшового елеватора:

Підготувати ємність прийому вантажу;

Перевірити справність транспортних механізмів та зернопроводів, для подачі та видачі вантажу;

Перевірити справність роботи системи блокування ковшового елеватора та всієї технологічної лінії, в яку вона встановлена;

Увімкнути електродвигун;

Відкрити та відрегулювати навантаження в ковшовий елеватор.

Порядок зупинки ковшового елеватора:

Зупинити подачу вантажу;

Дочекатися повного розвантаження ковшового елеватора;

Вимкнути електродвигун приводу ковшового елеватора;

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ			
Зм..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив..	Магор'ян				Розділ 2 Експлуатаційний	Лит.	Аркуш	Аркушіє
К.розділу	Кухар						1	8
Керівник.	Кухар					НТУ "ДП"		
Н. Контр.	Кухар							
Затвердив	Заболотний							

Задля безпечної експлуатації рекомендується час від часу:

Перевіряти монтажні болти і затискні гвинти (затягнути, якщо є потреба).

Перевіряти вирівнювання стрічки і її проходження посередині верхнього і нижнього барабанів.

Після запуску ковшового елеватора зупиняти його, вимкнути живлення і перевірити завантажувальну горловину й розвантажувальний отвір, для переконання у плавності потоку вантажу.

Періодично перевіряти натяг стрічки.

### **2.3 Вимоги безпеки для роботи з ковшовим елеватором**

До роботи з ковшовим елеватором допускаються:

Особи, які досягли 18-річчя;

Особи, які пройшли інструктаж безпеки;

Особи, які вивчили будову та конструкцію ковшового елеватора;

Жінки, повинні прибрати волосся під головний убір.

Загальні вимоги безпеки:

Монтаж електрообладнання повинен бути виконаний тільки підготовленим персоналом;

Двигун і корпус, повинні бути надійно та досконально захищені;

При завалі зерна вивантаження проводиться тільки чистиком;

Усувати пошкодження, проводити змащування, очищення, регулювання тільки при виключеному елеваторі

Як не досягти небезпеки в роботі елеватора:

Проводити навчання робітників та персоналу, який обслуговує;

Обирати якісне оснащення та обладнання;

Дотримання всіх правил безпеки та охорони праці;

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

## 2.4 Безпека конструкції ковшового елеватору п. [REDACTED] та його експлуатації

Ковшовий елеватор відповідає наступним вимогам:

стрічка і ковші не торкаються внутрішніх стінок труб, кожухів, голівки і башмака ковшового елеватору;

зупинка ковшового елеватору передбачена із двох місць (в місцях завантаження і вивантаження), а дистанційний пуск – з одного місця після подачі попереджувального сигналу;

ковшові елеватори обладнані гальмовими пристроями для їхньої зупинки при раптовому припиненні подачі електроенергії та пристроями для запобігання завалам;

ширина ківшів ковшових елеваторів менше ширини стрічки на 25...150 мм (в нашому елеваторі ширина ківшів [REDACTED] а ширина стрічки [REDACTED] що підходить під заданий діапазон);

очищення завантажувальних лійок необхідно виконувати тільки при відключеному електродвигуні і наявності на пусковому пристрої плаката: «Не вмикати! Працюють люди!»;

під час роботи ковшового елеватору оглядові люки та башмаку ковшового елеватору закриті;

стрічка повинна бути натягнута рівномірно за всією шириною для уникнення збігання її з барабана;

Також були застосовані такі принципи інтегрування безпеки:

1. Машина розроблена і вироблена придатною до застосування за призначенням та такою, щоб під час встановлення, налагодження, експлуатації та обслуговування згідно з передбачуваними умовами, а також з урахуванням будь-якого обґрунтовано передбачуваного застосування не за призначенням машина не створювала небезпеки для людей.

2. Під час розробки та вироблення машини забезпечено недопущення будь-якого ризику протягом передбачуваного строку її життєвого циклу з

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

урахуванням фаз транспортування, складання та демонтажу, виведення з експлуатації та утилізації;

3. Під час розроблення і вироблення машини та під час підготовки інструкцій було передбачено не тільки застосування машини за призначенням, але також будь-яке обґрунтовано передбачуване застосування машин не за призначенням.

Машина розроблена та вироблена з урахуванням запобігання можливості її неналежного використання, якщо таке використання може спричинити виникнення ризику. Якщо це доцільно, в інструкціях на підставі досвіду необхідно звернути увагу користувача на можливі, але недопустимі способи застосування машин;

4. Матеріали, які були застосовані для вироблення машини, та вироби, які використовують або виготовляють під час її застосування, не повинні становити загрози для безпеки або здоров'я людей.

5. Машина або всі її складові частини:  
придатні для безпечного маніпулювання і транспортування;  
вироблені та упаковані так, щоб їх зберігання було безпечним і без пошкоджень.

У передбачуваних умовах застосування дискомфорт, в тому, фізичні та психологічні стреси оператора повинні бути знижені до мінімально можливого рівня з огляду на такі принципи ергономіки:

врахування можливих фізичних розмірів оператора, його сили і витривалості;

забезпечення достатнього простору для рухів частин тіла оператора;

уникнення встановлення фіксованої продуктивності;

уникнення необхідності спостереження, яке вимагає тривалої зосередженості;

пристосування системи взаємодії “людина – машина” до передбачуваних характеристик операторів.

7. Робоче місце оператора розроблене та вироблене так, щоб уникнути будь-яких ризиків, пов'язаних з викидами газів та/або браком кисню.

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

8. Системи керування машинами розроблені і вироблені таким чином, щоб запобігати виникненню небезпечних ситуацій. Насамперед вони розроблені і вироблені таким чином, щоб:

могли витримувати передбачувані робочі навантаження та вплив зовнішніх факторів;

збої в роботі комп'ютерного обладнання або програмного забезпечення не призводили до небезпечних ситуацій;

помилки в логіці системи керування не призводили до небезпечних ситуацій;

розумно передбачувані помилки людини (оператора) під час експлуатації не призводили до небезпечних ситуацій.

9. Пристрої керування машинами:

чітко видимі і розпізнавані з використанням, якщо це прийнятно, піктограм;

розташовані так, щоб уможливлювати безпечне, безсумнівне, швидке та однозначне виконання дій;

розроблені так, щоб рух органу керування був узгодженим з відповідною функцією машини;

розташовані за межами небезпечних зон, за винятком, якщо це необхідно, певних органів керування машиною, таких як кнопка “аварійний стоп”, підвісний пульт керування;

розташовані так, щоб їх використання не спричиняло додаткових ризиків;

розроблені або захищені так, щоб бажаний результат у разі виникнення небезпеки міг бути досягнутим лише через усвідомлену дію;

вироблені так, щоб мати змогу витримувати передбачувані навантаження. Особливу увагу необхідно звернути на засоби аварійної зупинки, які можуть зазнати значних навантажень.

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

и керування машиною встановлені так, щоб їх розташування, та протидія були з урахуванням принципів ергономіки сумісні з виконуваними операціями.

10. Пуск машини можливий лише після навмисного приведення в дію призначеного для цього пристрою керування.

## **2.5 Заходи безпеки при транспортуванні та монтажі ковшового елеватору продуктивністю [REDACTED]**

Транспортування ковшового елеватору проводиться згідно з правилами “Про проїзд великогабаритних та великовагових транспортних засобів автомобільними дорогами, вулицями та залізничними переїздами”. Перед транспортуванням всі частини необхідно дуже міцно закріпити до кузову автомобіля або до залізничної платформи

Перед монтажем необхідно:

1. Перевірити комплектність ковшового елеватору та провести технічний догляд
2. Переконатися в тому що, дефектів та пошкоджень деталей і складальних одиниць
3. Зняти бокову панель головки
4. Демонтувати транспортні пристосування фіксації стрічки ковшового елеватору
5. Демонтувати транспортувальний кронштейн
6. Встановити бокову панель на місце
7. Порядок монтажу
8. Виконати під ковшовим елеватором основу
9. Зробити технологічний зазор с кожної сторони, при проходженні ковшового елеватора через перекриття
10. Зробити вільний прохід біля башмака та головки

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Заборонено навантажувати ковшовий елеватор вагою працюючого з нею суміжного технологічного та транспортного обладнання та машин, подаючих та відводячих вантаж з елеватору.

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

## ВИСНОВКИ ПО ЕКСПЛУАТАЦІЙНОМУ РОЗДІЛУ

1. Розроблені правила безпеки при транспортуванні та монтажу, та правила безпеки експлуатації ковшового елеватору.
2. Розроблена послідовність пуску ковшового елеватору та його зупинення.
3. Розроблені загальні вимоги безпеки при експлуатації ковшового елеватору.

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

## ВИСНОВКИ ПО КВАЛІФІКАЦІЙНІЙ РОБОТІ

Виконано аналіз можливих конструкцій ковшових елеваторів на сьогоднішні та умов роботи в компанії [REDACTED]. Визначено технічні характеристики:

Висота конвеєру [REDACTED]

Продуктивність [REDACTED]

На основі цих характеристик виконаємо тяговий та проектний розрахунок.

Конструктивні параметри:

Ємність ківшів [REDACTED]

Крок розташування ківшів [REDACTED]

Діаметр приводного барабана [REDACTED]

Обраний двигун [REDACTED] із такими характеристиками:

Номінальна потужність на валу [REDACTED]

Частота обертання [REDACTED]

ККД [REDACTED]

Редуктор [REDACTED] із характеристиками:

Передавальне число [REDACTED]

Частота обертання [REDACTED]

Обрані муфти [REDACTED] із діаметрами розточки [REDACTED]

[REDACTED]

Обраний храповий останок із внутрішнім діаметром [REDACTED] та моментом, який передається храповим колесом [REDACTED]

На базі значень отриманих при розрахунку конструктивних параметрів, та використовуючи обрані основні елементи, було розроблено 3D модель ковшового стрічкового елеватору.

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ			
Зм..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив..	Магор'ян				Висновки по кваліфікаційній роботі	Лит.	Аркуш	Аркушіє
К.розділу	Кухар						1	1
Керівник.	Кухар					НТУ "ДП"		
Н. Контр.	Кухар							
Затвердив	Заболотний							

Більшість задач, які були поставлені спочатку, виконані у конструкторському розділі.

1. Розроблені правила безпеки при транспортуванні та монтажу, та правила безпеки експлуатації ковшового елеватору

2. Розроблена послідовність пуску ковшового елеватору та його зупинення

3. Передбачені загальні вимоги безпеки при експлуатації ковшового елеватору

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Козуб, С.В. Маслійов – Старобільськ: Вид-во ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2018. – 277с.

2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про проїзд великогабаритних та великовагових транспортних засобів автомобільними дорогами, вулицями та залізничними переїздами» від 18 січня 2001 р. №36.

3. <https://innovinnprom.com/poslugu/prylad-kontrolyu-i-zahystu-noriyi-transprotera-pkzn-7>

4. 

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.22.08-00.00.000 ПЗ			
Зм..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив..	Магор'ян				Перелік посилань	Лит.	Аркуш	Аркушіє
К.розділу	Кухар						1	1
Керівник.	Кухар							
Н. Контр.	Кухар							
Затвердив	Заболотний							
						НТУ “ДП”		

## Додаток Д. Результат перевірки пояснювальної записки на плагіат

Результат перевірки пояснювальної записки студента гр. 133-18-1Магор'яна  
К.В. на плагіат



Ім'я користувача:  
Костянтин Заболотний

ID перевірки:  
1011645492

Дата перевірки:  
24.06.2022 18:25:42 EEST

Тип перевірки:  
Doc vs Internet

Дата звіту:  
24.06.2022 18:26:04 EEST

ID користувача:  
100009856

Назва документа: ПЗ ДП Магор'ян К.В. 133-18-1 12121212

Кількість сторінок: 45 Кількість слів: 5526 Кількість символів: 40257 Розмір файлу: 4.57 MB ID файлу: 1011510894

**16.8%**  
**Схожість**

Найбільша схожість: 7.53% з Інтернет-джерелом ([http://search.ljgazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/KP130062.html](http://search.ljgazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP130062.html))

16.8% Джерела з Інтернету 92

Сторінка 47

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

**0% Цитат**

Вилучення цитат вимкнено

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнено

**0%**  
**Вилучень**

Немає вилучених джерел

**Модифікації**

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи 79