

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 Козельської Анастасії Євгенівни
(ПІБ)

академічної групи 133-19-1
(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за ОПШ «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»
(офіційна назва)

на тему Розробка технічного проєкту приводу шахтної підіймальної машини
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Панченко О.В.			
розділів:				
Конструкторський	Панченко О.В.			
Експлуатаційний	Панченко О.В.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Панченко О.В.			
----------------	---------------	--	--	--

Дніпро

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.

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

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

_____ Заболотний К.С.
(підпис) (прізвище, ініціали)
« _____ » _____ 2023 року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
на здобуття ступеня бакалавра**

студенту Козельська А.Є. академічної групи 133-19-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за ОПШ «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»
(офіційна назва)

на тему Розробка технічного проекту приводу шахтної підіймальної машини

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 310-с від 01.05.2023, додаток № 4

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел обґрунтувати параметри і розробити технічний проєкт приводу шахтної підіймальної машини	21.05.2023
Експлуатаційний	Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування приводу підіймальної машини. Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного обслуговування і експлуатації приводу підіймальної машини	02.06.2023

Завдання видано _____ О.В. Панченко
Дата видачі _____ 01.05.2023
Дата подання до екзаменаційної комісії _____ 12.06.2023
Прийнято до виконання _____ А.Є. Козельська

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: сторінок, рисунків, таблиці, посилань, додатка.

Об'єкт розробки – механічні процеси, що відбуваються у приводі підйомальної машини типу [REDACTED]

Предмет розробки – конструктивні параметри приводу підйомної установки.

Мета роботи – розрахувати параметри та розробити конструкторську документацію редуктора підйомної установки типу [REDACTED]

Постановка актуальної технічної задачі – робота відповідає науковому напрямку кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні та виконана в межах договору про співпрацю між НТУ «Дніпровська політехніка» та [REDACTED]

Практичне значення кваліфікаційної роботи бакалавра – розробка конструкторської документації приводу підйомної установки типу [REDACTED]

У вступі наведено стислу оцінку сучасного стану предмета розробки, обґрунтовано актуальність проекту та визначено підстави для його виконання.

У конструкторському розділі проаналізовано загальні відомості щодо функціонування шахтної підйомальної машини [REDACTED], описано існуючі типи конструкцій, розраховано основні параметри установки та приводу типу [REDACTED]

В експлуатаційному розділі опрацьовано технологічні аспекти використання шахтної підйомальної машини, розглянуто небезпечні та шкідливі фактори під час монтажу, а також запропоновано заходи щодо забезпечення безпечної роботи.

					ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Козельська				Реферат	Літ.	Аркуш	Аркушів
К. розділу	Панченко							
Керівник	Панченко							
Н. Контр.	Панченко							
Затвердив	Заболотний							
						НТУ «ДП», ММФ 133-19-1		

ЗМІСТ

Вступ	
Розділ 1 Конструкторський	
1.1 Визначення підйомних установок, характер застосування	
1.1.1 Основі типи підйомальних машин	
1.1.2 Класифікація підйомних установок	
1.2 Галузь використання підйомної установки	
1.3 Конструкція та принцип дії підйомної установки	
1.4 Визначення параметрів шахтної піднімальної машини	
1.4.1 Вибір максимальної швидкості підйому	
1.4.2 Вибір та розрахунок підйомного каната	
1.4.3 Розташування підйомної установки відносно ствола шахти.....	
1.5 Вибір приводу підйомальної машин.....	
1.5.1 Вибір електродвигуна.....	
1.5.2 Розрахунок валів	
1.5.3 Вибір підшипників.....	
1.5.4 Вибір шпонок	
1.5.5 Розрахунок підшипників	
1.6 Розробка конструкції редуктора.....	
1.7 Вибір з'єднувальної муфти.....	
1.8 Висновки до першого розділу	
Розділ 2 Експлуатаційний	
2.1 Експлуатація підйомної установки	

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Козельська</i>			<i>Зміст</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Заболотний</i>						
						<i>НТУ «ДП», ММФ 133-19-1</i>		

2.1.1	Документація підйомної установки	
2.1.2	Догляд за підйомальною машиною та обладнанням установки	
2.1.3	Приведення процентного співвідношення аварій	
2.1.4	Заходи безпеки при обслуговуванні електричного устаткування підйомника	
2.1.5	Принцип проведення ремонтних робіт	
2.1.6	Ревізія і наладка редуктора без зняття кришки	
2.1.7	Ревізія і наладка редуктора з розтином кришки	
2.1.8	Ревізія і наладка з'єднувальних муфт	
2.1.9	Експлуатація підшипникових опор	
2.2	Безпека конструкції машини і її експлуатації	
2.2.1	Техніка безпеки при проведенні налагоджувальних та ремонтних робіт	
2.2.2	Протипожежні заходи	
2.2.3	Захисне заземлення	
2.2.4	Вимога до захисного заземлення	
2.3	Висновки до другого розділу	
	Висновки	
	Перелік посилань	
	Додаток А Відомість матеріалів дипломного проекту	
	Додаток Б Специфікації до складальних креслеників	
	Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи	
	Додаток Г Результати перевірки на плагіат	
	Додаток Д Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМБ, щодо апробації кваліфікаційної роботи	
	Додаток Е Відгук керівника кваліфікаційної роботи	
	Додаток Є Відгук нормоконтролера	
	Додаток Ж Рецензія на кваліфікаційну роботу	

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Актуальність. Кваліфікаційна робота виконується за завданням [REDACTED], що підтверджує її технічну та наукову актуальність. Робота присвячена розробці технічного проекту приводу шахтної підйомальної машини [REDACTED].

В даній кваліфікаційній роботі були застосовані професійні проектні та проектно-конструкторські функції з машинобудування у вигляді розрахунків та розробки технічного проекту.

Об'єкт розробки – механічні процеси, які проходять у приводі підйомальної машини типу [REDACTED].

Предмет розробки – конструктивні параметри приводу підйомної установки.

Мета роботи – розрахувати параметри та розробити конструкторську документацію редуктора підйомної установки типу [REDACTED].

Технічне завдання: тип приводу редукторний з двигуном змінного струму, максимальне статичний натяг канатів [REDACTED], висота підйома [REDACTED], запасна довжина канату [REDACTED], максимальна швидкість підйому [REDACTED].

Для досягнення мети кваліфікаційної роботи основна задача поділена на етапи:

1. Виконати аналіз умов експлуатації і конструкцій підйомної установки типу [REDACTED]
2. Визначити параметри приводу підйомної установки
3. Розробити комп'ютерну модель, з перевіркою на збирання.
4. Розробити комплект робочих креслеників редуктора та валів
5. Розробити інструкцію з безпечної експлуатації приводу підйомної установки

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Козельська</i>				<i>ВСТУП</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Керівник</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Заболотний</i>							
						<i>НТУ «ДП», ММФ 133-19-1</i>		

6. Визначити собівартість розробленої конструкції

В конструкторському розділі в рамках поставленої задачі, розроблено 3-d модель з перевіркою на збирання, а також комплект конструкторської документації.

В експлуатаційно-економічному розділі наведені, комплект заходів налагодження безпечної експлуатації підйомної установки.

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка технічного проекту приводу шахтної підйомальної машини [REDACTED]» пройшла перевірку на плагіат за допомогою програмного забезпечення Unichек. Унікальність склала 87,4%. Результати перевірки наведено у додатку.

Представлену кваліфікаційну роботу виконано з використанням матеріалів, наданих підприємством [REDACTED], містить інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю. Згідно із Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019) кваліфікаційна робота у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

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

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

1.1 Визначення підйомних установок, характер застосування

Шахтні підймальні установки (ШПУ) належать до ключових ланок транспортного ланцюга гірничих підприємств. Їхнє функціональне призначення охоплює транспортування видобутої сировини на поверхню, забезпечення мобільності персоналу, а також доставку необхідного устаткування та матеріалів до підземних виробокв.

Конструктивні особливості ШПУ дозволяють використовувати їх для інспектування та проведення ремонтних робіт у стовбурі шахти. Безперебійність роботи підймального комплексу безпосередньо визначає ритмічність функціонування всього гірничого підприємства.

Шахта обладнана головними і допоміжними підйомними установками. Головні установки, призначені для транспортування корисної копалини, зазвичай комплектуються скіпами. Допоміжні комплекси оснащують клітями для переміщення персоналу та широкого спектра допоміжних вантажів. Для підйому породи допоміжна підйомна установка обладнується скіпами.

Протягом усього періоду експлуатації ШПУ мають відповідати суворим критеріям безпеки, надійності та економічної ефективності, оскільки вони є критичними вузлами в системі вертикального транспорту шахти. Підйомні машини повинні мати надійне управління і безвідмовно діючі гальма. Підймальні машини встановлюють на весь термін експлуатації шахт.

1.1.1 Основі типи підймальних машин

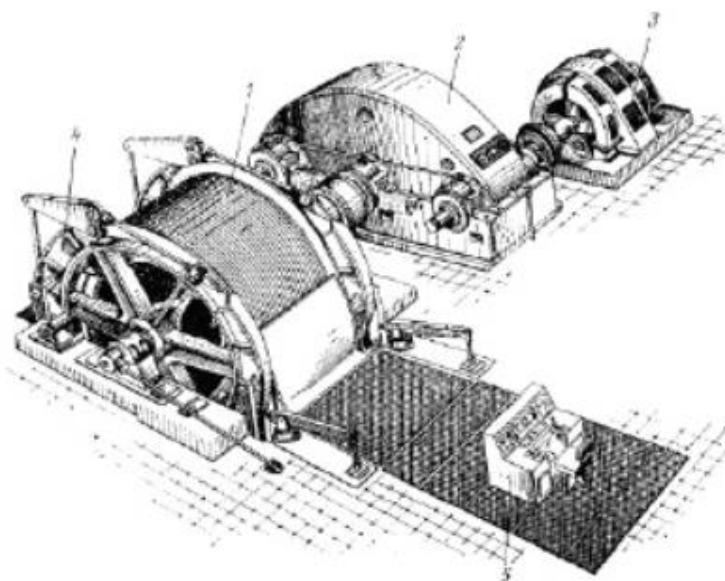
Підймальні машини, призначені для установки в підземних умовах, не вимагають підвального приміщення, оскільки гідравлічний привід гальма у

					<i>ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Козельська</i>				<i>Обґрунтування параметрів шахтної підйомної машини</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Керівник</i>	<i>Панченко</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Заболотний</i>							

них розташовується на рівні підлоги машинної будівлі. Ці машини також можуть використовуватися і на поверхні, на прохідницьких й експлуатаційних підйомних установах.

Позначення підймальних машин з барабаном діаметром більш 3 м наступні: Ц – циліндрові з нерозрізним барабаном (рисунок 1.1); ЦР – циліндрові з розрізним барабаном; БЦК – біциліндро-конічні з розрізаним барабаном; 2Ц – двобарабанні з циліндровим барабаном.

Крупні підймальні машини виготовляють наступних типорозмірів: Ц-3,5х2 з циліндровим нерозрізним; 2Ц-3,5х1,7; 2Ц-4х1,8; 2Ц-5х2,3 і 2Ц-6х2,4 з двома циліндровими барабанами (перша цифра позначає діаметр барабана, друга ширину барабана).



1 – одnobарабанний орган навивки; 2 – редуктор; 3 – електродвигун;

4 – гальмівний пристрій; 5 – пульт керування

Рисунок 1.1 – Підйомна машина типу Ц [1]

1.1.2 Класифікація підйомних установок

Установки для шахтного підйому класифікують за такими критеріями:

					ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

1. За глибиною шахтного стовбура виділяють установки: неглибокі (до 500 м), середньої глибини (500–1000 м), глибокі (1000–1500 м) та надглибокі (понад 1500 м)).

2. За функціональним призначенням: головні (транспортування корисної копалини), допоміжні (переміщення персоналу та вантажів різних типів), прохідницькі (забезпечення робіт під час проходження та поглиблення стовбурів).

3. За орієнтованістю шляху транспорту: вертикальні та похилі.

4. За типом піднімальних посудин: клітьові (з опрокидними та неопрокидними клітьями); скіпові; з баддями.

5. За конструкцією органу навивання каната: із постійним або змінним радіусом навивання.

6. За кількістю підйомних канатів: одноканатні та багатоканатні.

7. За станом урівноваження: урівноважені та неурівноважені системи.

8. За типом електропривода: на основі машин постійного струму, синхронні або асинхронні системи керування.

1.2 Галузь використання підйомної установки типу

Шахтна підймальна установка конструктивно складається з технологічного обладнання та гірничотехнічних споруд. До складу устаткування належать підймальні машини, посудини, канати, а також пристрої для завантаження та розвантаження.

Гірничотехнічні споруди включають комплекс об'єктів білястовбурового двору, шахтний стовбур, оснащений напрямними провідниками для клітей (у разі вертикального підйому) або рейковими коліями для вагонеток і скіпів (для похилих виробок). Надшахтний комплекс охоплює копер та приймальний бункер для розвантаження підймальних посудин. У разі застосування неперекидних клітей замість бункера передбачається зведення надшахтної будівлі для приймання та маневрування вагонеток.

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

До складу обладнання підймальних установок належать посудини з підвісними та парашутними пристроями, канати, напрямні шківів, копри, а також посадкові, завантажувальні та розвантажувальні механізми. Підвісні пристрої забезпечують з'єднання шахтної кліті за допомогою коуша з підймальним канатом. Шахтний парашут є захисним механізмом, призначеним для вловлювання, плавної зупинки та фіксації кліті у разі обриву каната або елементів підвіски.

Канати, що з'єднують підймальні посудини з органами навівання, належать до найбільш навантажених і критичних елементів системи. Надійність та експлуатаційний ресурс шахтного підйому безпосередньо залежать від якості виготовлення канатів та суворого дотримання регламентів їхнього обслуговування. Залежно від конструкції та матеріалу осердя використовують сталеві канати круглого перерізу з металевим або органічним осердям.

Шахтні копри призначені для розміщення напрямних шківів, фіксації провідників та розвантажувальних кривих для скіпів і перекидних клітей. Крім того, на копрах монтують посадкові пристрої та багатоканатні підймальні машини.

Напрямок руху підймальних канатів у стовбурі шахти забезпечується за допомогою копрових шківів. Типова конструкція шківа включає обід, спиці, маточину, а також вал із підшипниковими вузлами. Згідно з галузевими стандартами, копрові шківів виготовляють у двох основних варіантах: із литим ободом (без футерування) і спицями круглого перерізу, або зі штампованим ободом та спицями зі швелерного профілю.

В таблиці 1.1 приведені технічні характеристики підйомної установки.

1.3 Конструкція та принцип дії підйомної установки

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

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

установки імпульсних датчиків; редуктор; муфта зубчаста з кожухом (вхідний вал); електродвигун; рама приводу.

Таблиця 1.1 - Технічні характеристики [REDACTED]

Найменування	Одиниці виміру
Висота підйому, м	
Діаметр барабану, мм	
Ширина поверхні барабану, мм	
Момент інерції барабану в зборі	
Діаметр головного канату, мм	
Маса одного метру головного канату, кг	
Маса коричневого вантажу, кН	
Маса кліті, включаючи підвісне обладнання, кН	
Максимально допустима різниця статичних напружень канатів, кН	
Швидкість підйому, максимальна, м/с	
Максимальний крутний момент на тихохідному валу редуктора	
Передатне число редуктора	
Момент інерції редуктора приведений к вихідному валу	
Масило редуктора	
Марка заливного мастила редуктора	
Об'єм заливного мастила в редуктор, л	
Періодичність заміни мастила в редукторі	

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

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата

ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ

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

1.4 Визначення параметрів шахтної піднімальної машини

1.4.1 Вибір максимальної швидкості підйому

Розрахунок ведеться за методикою [2].

Годинна продуктивність визначається за необхідною кількістю підйомів за годину:

(1.1)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

Тривалість циклу підйому для однокінцевого підйому

(1.2)

Округляємо до більшого цілого значення ██████████

Час руху за один підйом

(1.3)

Середня швидкість підйому

(1.4)

Максимальна швидкість підйому

(1.5)

Навантаження на канат

При підйомі руди в кліті

(1.6)

Висота копра

Кліть розвантажуються на нульовому майданчику, що направляють шківни розташовані в одній вертикальній площині

(1.7)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Приймаємо до встановлення копер заввишки ██████████

1.4.2 Вибір та розрахунок підйомного каната

(1.8)

(1.9)

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

(1.10)

умова виконується, отже параметри обрано вірно.

Визначення габаритів барабанів

Діаметр барабана

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.11)

(1.12)

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

(1.13)

Приймаємо [REDACTED]

1.4.3 Розташування підйомної установки відносно ствола шахти

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк

(1.14)

(1.15)

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

(1.16)

(1.17)

Кути девіації перебувають у допустимих межах.

1.5 Вибір приводу підіймальної машини

1.5.1 Вибір електродвигуна

За розрахованими даними, а саме необхідної швидкості обертання ██████████ і необхідної еквівалентної потужності двигуна кВт, остаточно

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

приймаємо двигун SIEMENS тип 1 [REDACTED] з параметрами, вказаними в таблиці. 1.2.

Таблиця 1.2 – Параметри електродвигуна SIEMENS [REDACTED]

Потужність, кВт	
Напруга у мережі, Гц	
Швидкість обертання, об/хв.	
Крутящий момент, Нм	
Вага, кг	

Передавальне відношення

Номінальна частота обертання вала двигуна:

(1.18)

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

(1.19)

(1.20)

(1.21)

					ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

(1.22)

(1.23)

(1.24)

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

(1.25)

(1.26)

(1.27)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк

(1.28)

(1.29)

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

(1.30)

(1.31)

(1.32)

(1.33)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.34)

(1.35)

(1.36)

(1.37)

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

(1.38)

(1.39)

(1.40)

(1.41)

(1.42)

(1.43)

(1.44)

(1.45)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.46)

(1.47)

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

(1.48)

(1.49)

(1.50)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.51)

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

(1.52)

(1.53)

(1.54)

(1.55)

(1.56)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.57)

(1.58)

(1.59)

(1.60)

(1.61)

(1.62)

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

(1.63)

(1.64)

(1.65)

(1.66)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.67)

(1.68)

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

(1.69)

(1.70)

(1.71)

(1.72)

(1.73)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.74)

(1.75)

(1.76)

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

(1.77)

(1.78)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк

(1.79)

(1.80)

(1.81)

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

(1.82)

(1.83)

(1.84)

(1.85)

(1.86)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Арк

ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ

(1.87)

(1.88)

(1.89)

(1.90)

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

(1.91)

(1.92)

(1.93)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк

(1.94)

(1.95)

(1.96)

(1.97)

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

(1.98)

(1.99)

(1.100)

(1.101)

(1.102)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.112)

(1.113)

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

(1.114)

(1.115)

(1.116)

(1.117)

(1.118)

(1.119)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.120)

(1.121)

(1.122)

(1.123)

(1.124)

(1.125)

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

(1.126)

(1.127)

(1.128)

(1.129)

(1.130)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.131)

(1.132)

(1.133)

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

(1.134)

(1.135)

(1.136)

(1.139)

(1.140)

(1.141)

(1.142)

(1.143)

(1.144)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Арк

ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ

(1.145)

(1.146)

(1.147)

(1.148)

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

(1.149)

(1.150)

(1.151)

(1.152)

(1.153)

1.5.2 Розрахунок валів

Проектний розрахунок валів

Окружна сила швидкохідного і тихохідного валів, Н

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.154)

(1.155)

(1.156)

(1.157)

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

(1.158)

(1.159)

(1.160)

(1.161)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк

(1.162)

(1.163)

(1.164)

(1.165)

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

(1.166)

(1.167)

1.5.3 Вибір підшипників

Приймаємо:

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

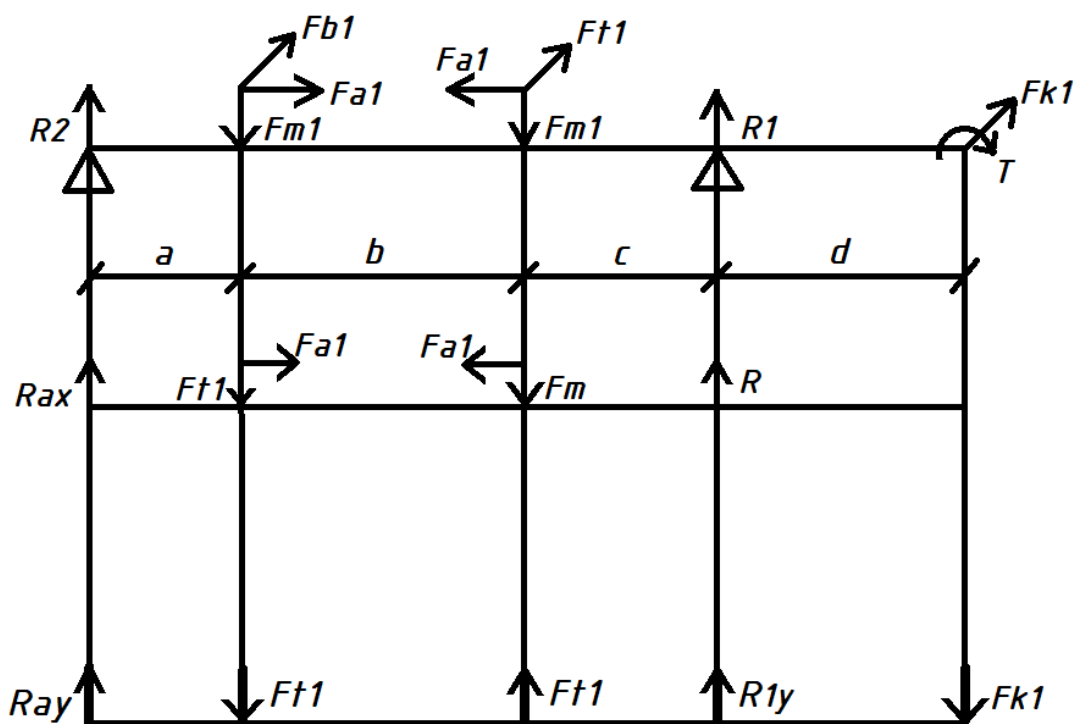


Рисунок 1.2 – Розрахунква схема для вала-шестерні

(1.168)

(1.169)

(1.170)

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

(1.171)

(1.172)

(1.173)

(1.174)

(1.175)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Арк

ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ

Рисунок 1.3 – Етюра моменту на вхідному валі редуктора

(1.176)

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

(1.177)

(1.178)

(1.179)

(1.180)

(1.181)

(1.182)

(1.183)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк

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

Рисунок 1.4 – Етюра максимального згинаючого моменту

Рисунок 1.5 – Етюра крутного моменту

Рисунок 1.6 – Етюра еквівалентного моменту

					ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

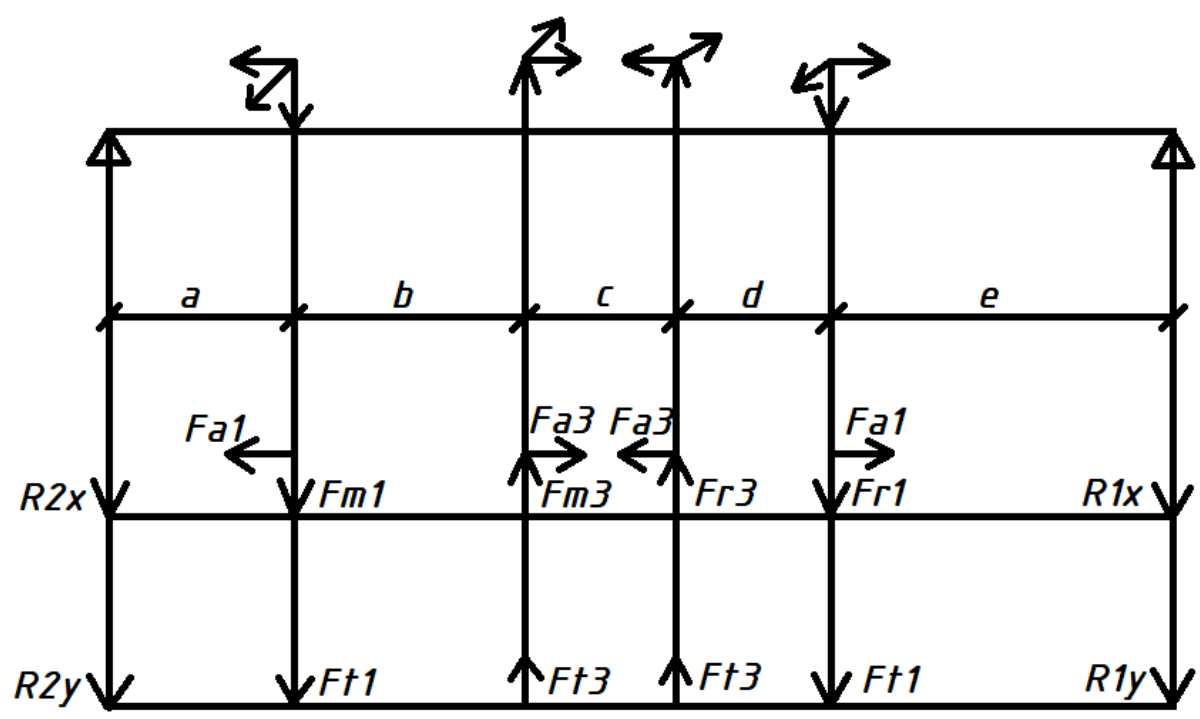


Рисунок 1.7 – Розрахункова схема для проміжного валу

(1.186)

(1.187)

(1.188)

(1.189)

(1.190)

(1.191)

(1.192)

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

(1.193)

(1.195)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк

Рисунок 1.8 – Енюра максимального згинаючого моменту

(1.196)

(1.197)

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

(1.198)

(1.199)

(1.200)

(1.201)

(1.202)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Будуємо епюри моментыв згідно з розрахунками (рисунки 1.9, 1.10, 1.11).

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

Рисунок 1.9 – Епюра згинаючого моменту

Рисунок 1.10 – Епюра крутного моменту

					ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Рисунок 1.11 – Епюра эквивалентного момента

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

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

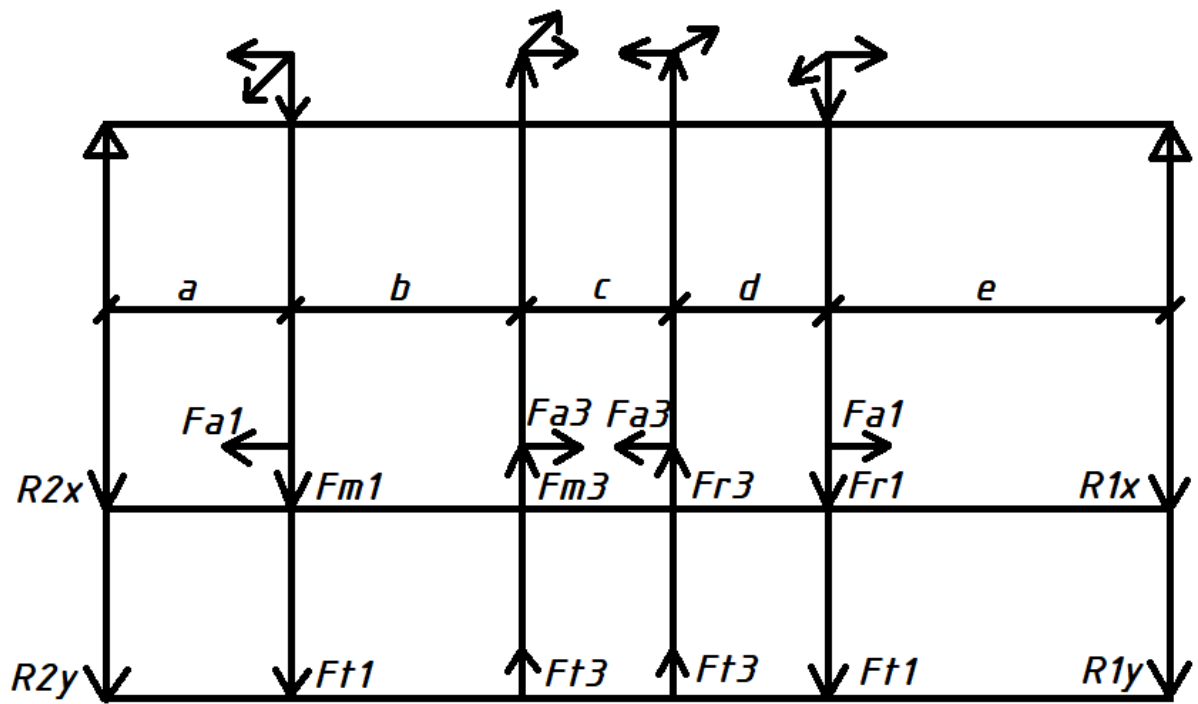


Рисунок 1.12 – Розрахункова схема для вихідного валу

(1.207)

(1.208)

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

(1.209)

(1.210)

					ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

(1.211)

(1.212)

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

(1.213)

Рисунок 1.9 – Епюра згинаючого моменту

(1.214)

(1.215)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк

(1.216)

(1.217)

(1.218)

(1.219)

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

(1.220)

Рисунок 1.10 – Епюра згинального моменту вихідного валу

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

Рисунок 1.11 – Епюра крутного моменту вихідного валу

Рисунок 1.12 – Епюра еквівалентного моменту вихідного валу

1.5.4 Вибір шпонок

					ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

(1.223)

(1.224)

(1.225)

(1.226)

(1.227)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк

(1.228)

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

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(1.229)

(1.230)

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

(1.231)

(1.232)

(1.233)

(1.234)

(1.235)

(1.236)

(1.237)

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1.5.5 Розрахунок підшипників

(1.238)

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

(1.239)

(1.240)

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк

1.6 Розробка конструкції редуктора

Результати розрахунків, наведені у п. 1.5, стали основою для розроблення конструкції редуктора (рис. 1.13). Конструкція редуктора підіймальної машини передбачає використання закритої циліндричної зубчастої передачі. Вали розміщені горизонтально у литому корпусі на підшипниках кочення із дотриманням фіксованих міжосьових відстаней. Залежно від необхідного передавального числа, підіймальні машини комплектують одно- або двоступінчастими редукторами . У межах цього проєкту обрано ██████████ редуктор.

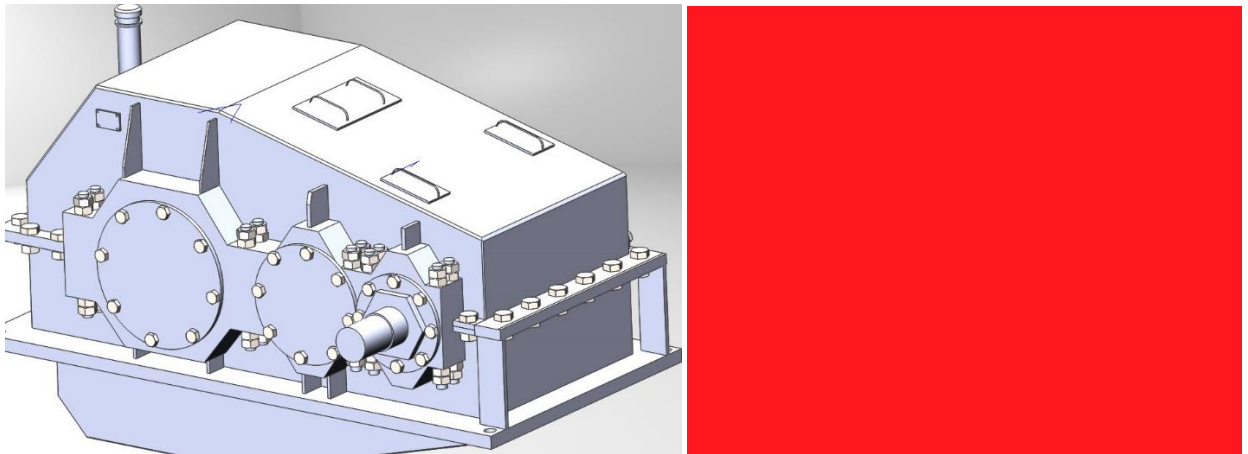


Рисунок 1.13 – 3D модель редуктора

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

1.7 Вибір з'єднувальної муфти

					<i>ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

1.8 Висновки до першого розділу

Шахтні підймальні установки належать до критично важливих ланок технологічного комплексу вугільних і рудних шахт. Функціональне призначення ШПУ охоплює піднімання на поверхню видобутої сировини, забезпечення мобільності персоналу (спуск/підйом), а також доставку матеріалів та устаткування до підземних виробок.

Обґрунтування технічних параметрів та проєктування підймальної машини типу [REDACTED] є актуальним завданням, зумовленим необхідністю підвищення продуктивності та надійності вертикального транспорту в умовах [REDACTED]

Виконано комплексний розрахунок параметрів підймальної машини, що включає визначення потужності привода, вибір канатів та перевірку гальмівної системи на відповідність нормам безпеки.

Визначені її основні параметри, а саме: діаметр [REDACTED]; діаметр канату [REDACTED], визначена необхідна потужність двигуна, яка становить [REDACTED].

Обрано двигун серії SIEMENS тип [REDACTED], потужністю [REDACTED]. Розроблено редуктор [REDACTED] з передавальним числом [REDACTED], крутним моментом [REDACTED].

					ІДМБ.РК.23.11-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

2.1 Експлуатація підйомної установки

2.1.1 Документація підйомної установки

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

2.1.2 Догляд за підйомальною машиною та обладнанням установки

					<i>ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Козельська</i>			<i>Розділ 2</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Заболотний</i>						
						<i>НТУ «ДП», ММФ 133-19-1</i>		

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

2.1.3 Приведення процентного співвідношення аварій

					<i>ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ</i>	Аркуш
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

щоб їх одяг і обтиральною матеріал не були захоплені частинами, що оберталися.

2.1.5 Принцип проведення ремонтних робіт

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

					ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Зубчасте зачеплення по розташуванню і величині плями контакту. Очистити і ретельно витерти три – чотири зв'язані зуби колеса і валу-шестерні і покрити їх тонким шаром синьою або чорної масляної фарби, розведення на гасі. Включати підйомний електродвигун і повернути в одну і іншу сторону кілька разів вал-шестерню. (ввести і вивести із зачеплення зуби валу-шестерні, покриття фарбою) По розташуванню відбитки зубів валу-шестерні на зубах колеса визначити величину і характер плями контакту.

2.1.7 Ревізія і наладка редуктора з розтином кришки

При ревізії а наладці редуктора з розтином кришки додатково вимогою необхідно перевірити наступне.

Відсутність тріщині в маточинах, спицях і обідді зубчастих коліс;

Зсув бандажів і відсутність хисткості коліс на валах. Для цього при затягнутих кришках підшипників і загальмованій машині кілька разів включати і вимикати підйомний електродвигун у різних напрямках. Хисткість коліс усунути обтяжній шпонок або земний їх. Після підтяжки тангенціальних шпонок становить нові стопорні пристрої.

Роз'ємні колеса перед підтяжкою шпонок ретельно обтягнути. Забороняється встановлювати додаткові прокладки під шпонки. Якщо при переробному посадочному місці після затягування шпонок з'являється зазор між маточиною і валів, то в подальшій експлуатації редуктора має бути погоджено із заводом – виготовлення. Після заміни або підтяжки шпонок необхідно протягом року три-чотири рази перевірити відсутність хисткості коліс.

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

										Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата						

ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ

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

2.1.8 Ревізія і наладка з'єднувальних муфт

Перед початком ревізії з'єднувальних муфт слід реалізувати технічні заходи, що унеможливають самовільне або випадкове повертання валів (наприклад, встановлення механічних стопорів або блокування пускової апаратури). Демонтаж кріпильних елементів (болтів та гайок) необхідно виконувати із застосуванням засобів індивідуального захисту рук (захисних рукавичок) для запобігання травмуванню гострими краями деталей або задирками. Роз'єднання кожухів (кришок) муфт виконують за допомогою важелів (ломиків). Під час виконання цієї операції слід уникати перебування кінцівок у зонах можливого зацемлення в разі раптового зміщення або зісковзування елементів конструкції.

					ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

2.2 Безпека конструкції машини і її експлуатації

2.2.1 Техніка безпеки при проведенні налагоджувальних та ремонтних робіт

Експлуатація вугільних шахт супроводжується специфічними ризиками, зокрема високою вибухо- та пожежонебезпекою, загрозою обвалення гірських

					<i>ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ</i>	Аркуш
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

порід, а також проривів підземних вод і газів. Порушення вимог промислової безпеки або помилки персоналу під час виконання робіт можуть призвести до катастрофічних наслідків.

Роботи з ревізії та налагодження підйимальних установок здійснюють бригади спеціалізованих організацій, персонал яких має допуск до робіт у діючих електроустановках сторонніх підприємств. Під час налагодження підйимальної машини машиніст має перебувати біля пульта керування та чітко виконувати команди щодо пуску чи зупинки агрегату, надані особою, яка відповідає за безпечне ведення робіт.

Відповідно до нормативних вимог, під час обслуговування та ремонту електрообладнання установки мають використовуватися такі засоби захисту: діелектричні рукавички, покажчики напруги, переносні заземлення, а також попереджувальні плакати та інвентарні огороження.

Перед застосуванням засобів захисту слід провести їх ретельний огляд: очистити від забруднень, переконатися у відсутності механічних пошкоджень та відповідності маркування (клейма) робочій напрузі електроустановки. Також необхідно перевірити дотримання термінів періодичних випробувань.

Електрозахисні засоби мають утримуватися у справному стані та проходити регулярні випробування підвищеною напругою відповідно до чинних правил безпечної експлуатації електроустановок.

2.2.2 Протипожежні заходи

Система протипожежного захисту підйимальної установки передбачає наявність первинних засобів пожежогасіння. Приміщення має бути укомплектоване вогнегасниками, ящиком із піском та відповідним інвентарем згідно з нормами комплектування.

Масильні матеріали слід зберігати у щільно закритій металевій тарі. Використані обтиральні матеріали (ганчір'я) необхідно збирати в окремий металевий ящик із кришкою для подальшої утилізації. Під час вогневих робіт треба дотримуватися заходів, які запобігають попадання іскор на кабелі, проводи та обмотки електричних машин. У разі займання електроустаткування його необхідно негайно знеструмити. Для гасіння дозволяється використовувати сухий пісок або вуглекислотні (порошкові) вогнегасники, які не проводять електричний струми.

									Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					

ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ

У разі виникнення пожежі в камері підіймальної установки або на шляхах доступу ремонтний персонал зобов'язаний вжити заходів для ліквідації осередку займання всіма доступними засобами (сухим піском, інертним пилом, вогнегасниками). Про інцидент необхідно негайно повідомити особу технічного нагляду або диспетчера шахти. Категорично забороняється використовувати воду або пінні вогнегасники для гасіння кабельної продукції та електроустаткування, що перебувають під напругою.

2.2.3 Захисне заземлення

Для захисту персоналу від ураження струмом у разі дотику до металевих частин, що можуть опинитися під напругою через пошкодження ізоляції, передбачено захисне заземлення.

У межах підіймальної установки обов'язковому захисному заземленню підлягають такі елементи: корпуси та кожухи електричних машин, трансформаторів, апаратів керування, захисту й сигналізації; металеві конструкції розподільних пристроїв, а також каркаси магнітних станцій, роторні реостати, щити та пульти керування; рама підіймальної машини, майданчики й панелі керування гальмівною системою, повітрозбірники (ресивери) та гальмівні електромагніти; металеві оболонки та броня кабелів, з'єднувальні муфти, кабельні ящики, а також металеві рукави й труби електропроводки; вторинні обмотки вимірювальних трансформаторів струму та напруги.

Для забезпечення захисного зрівнювання потенціалів у приміщенні підіймальної установки всі сторонні провідні елементи, що не належать до складу електрообладнання (будівельні металоконструкції, технологічні трубопроводи, огороження), підлягають обов'язковому заземленню.

Захисне заземлення реалізують за допомогою заземлювальних пристроїв, що складаються із заземлювача та заземлювальних провідників. Залежно від походження, заземлювачі класифікують на природні та штучні. Як природні заземлювачі використовують металеві та залізобетонні конструкції споруд, що мають безпосередній контакт із ґрунтом, зокрема залізобетонні фундаменти, а також свинцеві оболонки кабелів, прокладених у землі. Водночас категорично забороняється застосовувати алюмінієві оболонки кабелів як заземлювачі

									Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					

ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ

За відсутності або недостатньої провідності природних заземлювачів облаштовують штучні заземлювачі. Вони складаються із заглиблених у ґрунт електродів (кутової сталі, стрижнів або труб), з'єднаних між собою сталевими смугами за допомогою зварювання. Кількість електродів, їхня геометрія та схема розміщення визначаються розрахунковим шляхом залежно від нормованого опору заземлювального пристрою та питомого опору ґрунту в місці монтажу. З'єднання заземлювача з внутрішньою магістраллю заземлення будівлі підіймальної установки має здійснюватися щонайменше двома окремими провідниками. У місцях проходження крізь стіни заземлювальні провідники захищають сталевими трубами або коробами.

У місцях вводу заземлювальних провідників у будівлю встановлюють відповідні розпізнавальні знаки. Кріплення провідників до відкритих струмопровідних частин виконують зварюванням або за допомогою болтових з'єднань. Провідники, що під'єднуються до обладнання, яке зазнає вібрації або зміщень, повинні мати гнучку конструкцію.

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

2.2.4 Вимога до захисного заземлення

Рівень безпеки персоналу суттєво залежить від належного проектування та технічного стану системи захисного заземлення. Улаштування, періодичний огляд та вимірювання опору шахтних заземлень необхідно здійснювати відповідно до вимог [REDACTED].

Заземленню підлягають металеві конструкції електротехнічних пристроїв, які за нормальних умов не перебувають під напругою, проте можуть опинитися під нею внаслідок пошкодження ізоляції. Також заземленню підлягають сторонні провідні частини: трубопроводи, сигнальні троси тощо. У шахтах, небезпечних за газом та пилом, для запобігання накопиченню статичної електрики обов'язковому заземленню підлягають також пневматичні вентилятори.

									Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ				

У підземних виробках шахт споруджується загальна мережа заземлення, що складається з головних та місцевих заземлювачів. До цієї мережі приєднуються всі об'єкти, які підлягають заземленню згідно з нормативами, незалежно від рівня робочої напруги.

Безперервність загальної мережі заземлення забезпечується шляхом електричного з'єднання металевих оболонки, заземлювальних жил кабелів та спеціально прокладених сталевих провідників.

2.3 Висновки до другому розділу

У роботі проаналізовано потенційні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що виникають під час монтажу, експлуатації та технічного обслуговування основних вузлів підіймальної машини: корінного вала, з'єднувальної муфти та редуктора.

Запропоновано комплекс заходів із запобігання та локалізації аварійних ситуацій, що можуть виникнути під час експлуатації. Реалізація розроблених рішень дозволить забезпечити стабільну та безпечну роботу шахтної підіймальної установки.

										Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ					

ВИСНОВКИ

Робота пов'язана з науковим напрямком кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні та виконана у рамках договору про співпрацю між НТУ «Дніпровська політехніка» та [REDACTED] у межах якого необхідно для умов гірничих підприємств України розробити конструкторську документацію привода підйомної установки типу [REDACTED] для таких початкових даних: тип привода редукторний з двигуном змінного струму, максимальне статичний натяг канатів [REDACTED], висота підйома [REDACTED], номінальний діаметр каната на барабані [REDACTED], запасна довжина канату [REDACTED], максимальна швидкість підйому [REDACTED], найбільший крутний момент на тихохідному валі [REDACTED]. Отже, розробка технічного проекту привода підйомної установки типу [REDACTED] – **актуальне технічне завдання**.

[REDACTED] дено аналіз умов експлуатації машини, конструктивні рішення, які закладені в існуючих конструкціях підйомних установках, методики розрахунку параметрів підйомної установки.

Визначено параметри підйомної установки, побудова діаграми швидкості та прискорення.

Визначено параметри приводу підйомної установки. Розроблено комп'ютерну модель редуктора привода підйомної установки типу [REDACTED] за допомогою програмного забезпечення SolidWorks. Загальна кількість компонентів склала 596.

Розроблена технічна документація до проекту привода підйомної установки: [REDACTED]

У експлуатаційному розділі розроблено вказівки та умови, яких слід дотримуватися при експлуатації привода типу [REDACTED]. Наведені правила

<i>ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ</i>				
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Козельська</i>		
<i>К. розділу</i>		<i>Панченко</i>		
<i>Керівник</i>		<i>Панченко</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Панченко</i>		
<i>Затвердив</i>		<i>Заболотний</i>		
<i>Висновки</i>				
			<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>
				<i>Аркушів</i>
<i>НТУ «ДП», ММФ 133-19-1</i>				

техніки безпеки та експлуатації, з котрими необхідно ознайомитися обслуговуючому персоналу перед початком проведення робіт.

Описано детальну підготовку привода монтажу, пуску, регулювання і обкатки на місці його застосування. Наладка та монтажні випробування привода. Роботи які виконуються при підготовці привода до експлуатації.

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка технічного проєкту приводу шахтної підйимальної машини [REDACTED] пройшла перевірку на плагіат за допомогою програмного забезпечення Unicheck. Унікальність склала 87,4%. Результати перевірки наведено у додатку .

Представлену кваліфікаційну роботу виконано з використанням матеріалів, наданих підприємством [REDACTED] , містить інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю. Згідно із Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019) кваліфікаційна робота у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

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

										Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ					

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин: підручник / В.С. Бондарєв, О.І. Дубинець, Колісник та ін. К. : Вища шк., 2009. 734 с.

2. Назаренко І.І. Німко Ф. О. Вантажопідймальна техніка (конструкції, ефективне використання, сервіс). Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів). К. : Видавничий дім «Слово», 2010. 400 с.

3. Вантажопідйомна, транспортуюча та транспортна техніка / Гончарук О. М., Стрілець В. М. Рівне : НУВГП, 2006. 345 с.

4. Вантажопідйомні машини / Григоров О.В., Петренко Н. А. Харків: НТУ «ХП», 2006. 182 с.

5. Заболотний К. С. Дослідження величини радіального навантаження каната в бобінному намотуванні / К. С. Заболотний, Є. В. Панченко // Зб. наук. тр. НГУ. – 2006. – № 26. – Т. 1. – С. 106–111.

6. Заболотний К. С. Обґрунтування комп'ютерної моделі барабана та розрахункових навантажень шахтної підйомної машини / К. С. Заболотний, А. Л. Жупієв, Є. Н. Сосніна // Геотехнічна механіка: Міжвідомчий збірник наукових праць інституту геотехнічної механіки ім. Н. С. Полякова НАН України. - 2011. - Вип. 92. - С. 275-278.

7. Деталі машин. (КП по ДМ, лабораторні роботи, завдання до виконання СРС і МКР). Навчальний посібник з кредитного модуля для студентів технічних спеціальностей / Укладач Горбатенко Ю.П. – К.: НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського», 2019. - 97 с.

8. Рудь Ю.С. Р 83 Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2015. – 492 с

					<i>ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Козельська</i>			<i>Перелік посилань</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Панченко</i>				<i>НТУ «ДП», ММФ 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Заболотний</i>						

9. Монтаж, експлуатація і ремонт підйимально-транспортних машин: Підручник для учнів технікумів / Е. І. Галай, В. В. Каверін, І. А. Колядко. – М: Машинобудування, 2010. – 320 с.

10. Рижков В.Г., Манідіна Є.А., Троїцька О.О. Безпека експлуатації вантажопідйимальних та пересувних механізмів: навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 263 «Цивільна безпека» освітньо-професійної програми «Охорона праці». Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2021. 97 с.

11. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: Підручник / М.П. Гандзюка. 5-е вид. К. : Каравела, 2011. 384 с.

					<i>ІДМБ.РК.23.11 – 00.00.000 ПЗ</i>	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Ім'я користувача:
Костянтин Заболотний

ID перевірки:
1015629634

Дата перевірки:
16.06.2023 20:06:36 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet

Дата звіту:
16.06.2023 20:08:48 EEST

ID користувача:
100009856

Назва документа: Козельская

Кількість сторінок: 72 Кількість слів: 11709 Кількість символів: 82033 Розмір файлу: 1.95 MB ID файлу: 1015276265

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

12.6% Схожість

Найбільша схожість: 1.97% з Інтернет-джерелом (<http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/158505/%d0%9a%d1>).

12.6% Джерела з Інтернету 944

Сторінка 74

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнено

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнено

18.2% Вилучень

Деякі джерела вилучено автоматично (фільтри вилучення: кількість знайдених слів є меншою за 8 слів та 0%)

18.2% Вилучення з Інтернету 1

Сторінка 75

Немає вилучених бібліотечних джерел

Модифікації

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

Замінені символи 407

Підозріле форматування 29 сторінок