

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



Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

**ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня бакалавра**

студента Лучки Артема Юрійовича  
академічної групи 133-21-1  
спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»  
на тему Розробка технічного проекту приводного шків багатоканатної піднімальної машини

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Москальова Т.В.			
розділів:				
Конструкторський	Москальова Т.В.			
Експлуатаційний	Москальова Т.В.			
<b>Рецензент</b>				

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

Панченко О.В.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу  
ступеня бакалавра

студенту Лучка А.Ю. академічної групи 133-21-1

спеціальності: 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»

на тему «Розробка технічного проєкту приводного шків багатоканатної піднімальної машини \_\_\_\_\_»,

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 369-с від 14.05.2025 р., додаток №4

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел розробити технічний проєкт приводного шків _____ шахтової піднімальної машини	21.05.2025
Експлуатаційний	Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування шахтової піднімальної машини. Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного обслуговування і експлуатації шахтової піднімальної машини _____	05.06.2025

Завдання видано \_\_\_\_\_ Москальова Т.В.

Дата видачі \_\_\_\_\_ 05.05.2025

Дата подання до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_ 14.06.2025

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

о до виконання \_\_\_\_\_ Лучка А.Ю.

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

## РЕФЕРАТ

на записка: 77 стр., 14 рисунків, 1 таблиць,  
8 літературних джерел, 1 додатків

Кваліфікаційна робота виконується в рамках договору № 35 від 01.03.2009 р між [REDACTED], що підтверджує її **технічну актуальність**. Робота присвячена розробці технічного проекту відхильного шківів.

**Мета кваліфікаційної роботи** – розробка конструкторської документації приводного шківів [REDACTED].

**Об'єкт кваліфікаційної роботи** – механічні процеси, що виникають при роботі приводного шківів [REDACTED].

**Предмет кваліфікаційної роботи** – конструктивні параметри приводного шківів [REDACTED].

У вступі наведено коротке обґрунтування актуальності, обґрунтування технічної проблеми, опису цілей дослідження пристрою приводного шківів піднімальної машини [REDACTED].

У конструкторському розділі розглянуто загальні відомості, застосування, область використання піднімальної машини і копрового шківів, розраховані, та підібрані основні параметри підйомної установки. Проведено попередній розрахунок приводного шківів, виходячи з цих значень, висхідним способом створена комп'ютерна модель пристрою приводного шківів піднімальної машини [REDACTED]. Модель спроектованого шківів була перевірена на працездатність за допомогою скінчено-елементного аналізу. Визначено реакції опор які діють на вал. Розраховано та побудовано графік епюр згинальних моментів. Визначено запас міцності спроектованого валу, та довголіття підшипника.

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Лучка</i>				<i>Реферат</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>	<i>Москальова</i>						1	2
<i>Керівник</i>	<i>Москальова</i>					<i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Москальова</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							

В експлуатаційному розділі опрацьовано питання експлуатації підйомних установок, мастильних операцій, гальмування піднімальних посудин, експлуатації канатів і копрових шківів, вимоги ПБ до підйомних установок, захисне заземлення машини, безпечна робота на висоті, описані протипожежні заходи.

Ключові слова: ВІДХИЛЬНИЙ ШКІВ, ШАХТОВА ПІДЙІМАЛЬНА МАШИНА, ПІДШИПНИКОВІ ОПОРИ, ЗАПАС МІЦНОСТІ, НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН.

Графічна частина проєкту складає 3 листів формату А1.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність склала 85%.

Представлена кваліфікаційна робота виконана 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 бакалавра у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	
1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	
1.1 Область застосування.....	
1.2 Технічні вимоги.....	
1.3 Опис проекту підіймальної машини .....	
1.4 Конструкція підіймальної машини та приводного шківів .....	
1.5 Розрахунок та вибір параметрів підйомної установки.....	
1.5.1 Розрахунок та вибір підйомної посудини .....	
1.5.2 Розрахунок та вибір піднімального канату .....	
1.5.3 Вибір врівноважуючих канатів .....	
1.5.4 Навантаження на піднімальну машину .....	
1.5.4.1 Перевірка на умову не ковзання канатів по приводного шківів (мінімальна висота підйому) .....	
1.5.4.2 Перевірка на умову не ковзання канатів по приводного шківів (максимальна висота підйому).....	
1.5.5 Кінематика підйому установки .....	
1.5.6 Динаміка підйомної установки .....	
1.5.7 Розрахунок діаграм зусиль .....	
1.5.8 Визначення потужності і вибір приводного двигуна.....	
1.5.9 Вибір редуктора підйомної установки .....	
1.6 Визначення параметрів приводного шківів .....	
1.6.1 Попередній розрахунок валу .....	
1.6.2 Побудова комп'ютерної моделі шківів .....	
1.6.3 Перевірка параметрів шківів методом скінчених елементів .....	
1.6.4 Уточнювальний розрахунок валу.....	

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>									
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>										
<i>Розроб.</i>	<i>Лучка</i>				<i>Зміст</i>									
<i>Керівник</i>	<i>Москальова</i>													
<i>Н. Контр.</i>	<i>Москальова</i>													
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>													
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;"><i>Літ.</i></td> <td style="width: 15%; text-align: center;"><i>Аркуш</i></td> <td style="width: 15%; text-align: center;"><i>Аркушів</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><i>НТУ «ДП», 133-21-1</i></td> </tr> </table>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>		3		<i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>		
<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>												
	3													
<i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>														

1.6.4.1	Визначення навантажень на вал.....	.....
1.6.4.2	Побудова епюр згинальних моментів.....	.....
1.6.4.3	Перевірка запасу міцності спроектованого валу.....	.....
1.6.5	Перевірка підшипника головного валу шківів.....	.....
1.7	Висновок по розділу.....	.....
2	ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ.....	.....
2.1	Експлуатаційний підрозділ.....	.....
2.1.1	Запобіжні пристрої підйомної установки.....	.....
2.1.2	Канати і причіпні пристрої.....	.....
2.1.3	Гальмування підйомної установки.....	.....
2.1.4	Копри і напрямні шківів.....	.....
2.1.5	Проведення змащувальних операцій.....	.....
2.2	Заходи безпеки при експлуатації піднімальних машин.....	.....
2.2.1	вимоги до підйомних установок.....	.....
2.2.2	Захисне заземлення піднімальної машини.....	.....
2.2.3	Проведення такелажних робіт та робіт нависоті.....	.....
2.2.4	Заходи безпеки при виробництві налагоджувальних і ремонтних робіт в підземних умовах.....	.....
2.2.5	Протипожежні заходи.....	.....
2.3	Висновки по розділу.....	.....
	ВИСНОВКИ.....	.....
	Перелік посилань.....	.....
	Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	.....
	Додаток Б Презентація кваліфікаційної роботи.....	.....
	Додаток В Результати перевірки на плагіат.....	.....
	Додаток Г Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМБ щодо апробації кваліфікаційної роботи.....	.....
	Додаток Д Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....	.....
	Додаток Ж Відгук нормоконтролера.....	.....

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

## ВСТУП

**Актуальність.** Кваліфікаційна робота виконується в рамках договору між [REDACTED], що підтверджує її технічну актуальність. Робота присвячена обґрунтуванню параметрів копрового шківа піднімальної машини [REDACTED]. Проект машини є робочим і дослідження, проведені в області вивчення складових частин, зміна та оптимізація параметрів конструкції дозволить підвищити працездатність і поліпшити роботу машини в майбутньому.

Шахтна піднімальна машина – основна частина підйомної установки призначена для обладнання вертикальних і похилих підйомних установок вугільних шахт і копальнь. Використовується також в шахтному будівництві. За місцем розташування підйомні машини діляться на підземні і поверхневі, які можуть перебувати на землі і на баштовому копрі. Піднімальні машини можуть мати барабанні органи навивки або обладнуватися шківами тертя.

Підйомні установки є великими капітальними спорудами і основними споживачами електроенергії, що підводиться до шахти або рудника. Вони призначені для виконання спуск підйомних операцій, що забезпечують роботу шахт.

Шахтні підйомні машини поділяються на малі, великі, з провідним шківом тертя і багатоканатні.

Багатоканатні машини мають ряд переваг, такі як: значне зменшення діаметра канату; збільшення терміну служби підйомних канатів; підвищена надійність всієї машини, в порівнянні з барабанними.

Тому детальне дослідження напружено-деформованого стану (НДС) копрового шківа представляє науковий і практичний інтерес.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка конструкторської документації приводного шківа [REDACTED]

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Лучка</i>				<i>Вступ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Москальова</i>					<i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Москальова</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							

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

ліфікаційної роботи – механічні процеси, що виникають при го шківа [REDACTED]

Предмет кваліфікаційної роботи – конструктивні параметри приводного шківа [REDACTED]

Технічна задача: розробка технічного проекту приводного шків [REDACTED]

[REDACTED] шахтової піднімальної машини.

Для досягнення поставленої мети основна задача проекту розбита на наступні етапи:

1. Аналіз стану питання і постановка задачі на проектування.
2. Виконати розрахунок параметрів багатоканатною піднімальної машини [REDACTED]

3. Виконати розрахунок параметрів приводного шківа багатоканатної піднімальної машини [REDACTED]

4. Розробити конструкцію приводного шківа багатоканатної піднімальної машини [REDACTED]

5. Побудувати комп'ютерну модель приводного шківа багатоканатної піднімальної машини [REDACTED]

6. Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування багатоканатної піднімальної машини [REDACTED]

7. Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного багатоканатної піднімальної машини [REDACTED]

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність - 85%.

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

Аркуш

ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
-----	-------	----------	--------	------

# РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

## 1.1 Область застосування

Підйомна установка застосовуються для видачі на поверхню вугілля або руди, що видобувається і отримується при проходці гірських виробок породи, швидкого і безпечного спуску і підйому людей, транспортування кріпильного лісу, гірничо-шахтного устаткування і матеріалів. За допомогою підйомної установки виробляються також огляд і ремонт армування і кріплення стовбура шахти. На великих шахтах, як правило, є дві - три діючі підйомні установки, і кожна з них призначена для певних цілей (видачі вугілля, спуску-підйому людей, видачі породи і т. д.). Шахтні піднімальні машини поділяються на малі, великі, з провідним шківом тертя і багатоканатні [1-2].

За місцем розташування піднімальні машини поділяються на підземні та поверхневі, Які можуть перебувати на землі и на баштовий копрі. Піднімальні машини можуть мати барабанні органи навивки або шківі тертя.

Багатоканатні машини мають ряд переваг, такі як [3]:

- а) менший діаметр піднімального канату, завдяки застосуванню кількох канатів;
- б) менший діаметр приводного шківа тертя;
- в) меншу величину крутного моменту на корінному валу;
- г) більша безпека роботи підйомної установки, так як одночасний розрив всіх підйомних канатів практично неможливий;
- д) можливість підйому великих вантажів з великих глибин.

Багатоканатні піднімальні машини зі шківками тертя призначаються для обладнання скіпових і клітьових підйомних установок вертикальних стволів вугільних і гірничорудних шахт.

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Лучка</i>				<i>Конструкторський розділ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Москальова</i>					<i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Москальова</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							

Шахтні підйомні установки поділяються:

- 1) За призначенням - на вантажні, або головні; допоміжні, або вантажно людські;
- 2) По куту нахилу стовбура - вертикальні і похилі;
- 3) За типом піднімальних посудин - на клітьові, скіпові, комбіновані і з цебрами;
- 4) За кількістю піднімальних посудин: одно кінцеві (з противагою) і двох кінцеві;
- 5) За типом органів навивки піднімальних канатів - на установки з постійним радіусом навивки і установки зі змінним радіусом навивки канатів;
- 6) За кількістю піднімальних канатів: одно канатні і багатоканатні;
- 7) За ступенем врівноваженості - врівноважені і неврівноважені;
- 8) За типом підйомного двигуна - на установки з асинхронним електродвигуном і з двигуном постійного струму.

Багатоканатні піднімальні машини в окремих випадках можуть встановлюватися не на баштовому копрі, а, аналогічно барабанним машинам, в будівлі на поверхні. Це може виявитися доцільним при реконструкції підйомної установки або при неможливості встановити баштовий копер.

Область застосування виготовлених піднімальних машин за глибиною залежить від максимально допустимого статичного натягу канатів і питомих тисків канатів на футеровку. Освоєний ряд багатоканатних піднімальних машин дозволяє здійснювати підйом корисного вантажу до 50 т з глибини 1700 м [7].

Використання багатоканатних піднімальних машин при спорудженні ствола дозволяє зменшити капітальні витрати на будівництво, монтаж і демонтаж спеціальних прохідницьких піднімальних машин, а також скорочує загальний термін будівництва шахти.

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 1.2 Технічні вимоги

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

В обладнання рудника передбачено комплекс скіпового підйому, що включає в себе: 1) піднімальну машину, з багатоканатними шківками тертя, стовбурової сигналізацією, з електродвигуном, і зв'язком системою управління; 2) обладнання копра, копрових (напрямних) шківів; 3) підйомні посудини (скіпи) для піднімальної машини; 4) обладнання прийомних майданчиків піднімальної машини; 5) обладнання для заміни та навішування підйомних канатів, підйомних посудин.

Технічні вимоги до пропонованого комплексу підйомної установки:

1. Тип підйомної установки - скіпова;
2. Підйомна установка - багатоканатна зі шківом тертя;
3. Місце установки машини - наземного розташування;
5. Кут нахилу стовбура - вертикальний 90°;
6. Висота підйому - 1000 м;
7. Кількість обслуговуваних горизонтів – 1;
8. Число приймальних майданчиків: А) нагорі - 1; Б) внизу – 1;
9. Піднімальна машина повинна бути виготовлена на максимальне статичне натяг завантаженої гілки канату - не менше 965,4 кН;
10. Ступінь урівноваженості - статично урівноважена;
11. Привід піднімальної машини – електричний привід, з двома електродвигунами і комплексу апаратури для управління двигуном, і проміжної передачі від двигуна до робочого органу машини;

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

12. На канатно тяговому шківі повинні бути передбачені футеровані резервні струмки (по одному на кожен канат) для виконання робіт по проточці футерування робочих струмком без зняття канатів. Конструкція і розташування резервних струмків має забезпечувати роботу МПМ в нормальному режимі. Комплект поставки МПМ повинен включати в себе пристосування для перекладу канату з одного струмка в інший;

13. Гальмівний пристрій – колодкові гальма з пружинно-пневматичним приводом і програмним управлінням, що забезпечує постійне уповільнення. Гальмівний пристрій має забезпечувати можливість гравітаційного спуску-підйому судин в аварійному режимі (повна відсутність напруги);

14. Копрові (напрямні) шківі встановлюються на копрі, так, щоб їх вісь, була на одній вертикальній осі канатно ведучого шківа;

15. Маса вантажу, що опускається за один раз, не більше 5000 кг;

16. Застосовувані канати повинні відповідати вимогам діючих ГОСТів або технічних вимог.

Отже, розробка технічного проекту відхильного шківа

актуальна технічна задача. Для вирішення поставленого завдання робота розбита на етапи:

1. Виконати збір, обробку, систематизацію й критичний науковий аналіз наукової і технічної інформації за темою проекту.
2. Виконати аналіз конструкції багатоканатної підйомної установки.
3. Вивчити інженерні методи розрахунку параметрів багатоканатних підйомних установок.
4. Виконати аналіз умов безпечної експлуатації багатоканатної підйомної установки.
5. Виконати аналіз техніко-економічних факторів, що забезпечують ефективність прийнятих технічних рішень.

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

ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ

Аркуш

Зм. Аркуш № докум. Підпис Дата

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

#### 1.4 Конструкція піднімальної машини та шківів

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	Аркуш
<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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.5.1 Розрахунок та вибір підйомної посудини

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.5.2 Розрахунок та вибір піднімального канату

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

### 1.5.3 Вибір врівноважуючих канатів

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.5.4 Навантаження на піднімальну машину

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

**1.5.4.2 Перевірка на умову не ковзання канатів по шківу  
(Максимальна висота підйому)**

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	Аркуш
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 1.5.5 Кінематика підйомної установки

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

### 1.5.6 Динаміка підйомної установки

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	Аркуш
<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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

### 1.5.7 Розрахунок діаграми зусиль

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.5.8 Визначення потужності і вибір приводного двигуна

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	Аркуш
<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

### 1.5.9 Вибір редуктора підйомної установки

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.6 Визначення параметрів шківа

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

### 1.6.1 Попередній розрахунок валу

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

### 1.6.2 Побудова комп'ютерної моделі шківа

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.6.3 Перевірка параметрів шківа методом скінчених елементів

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

#### **1.6.4 Уточнювальний розрахунок валу**

##### **1.6.4.1 Визначення навантажень на вал**

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	Аркуш
<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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

#### 1.6.4.2 Побудова епюр згинальних моментів

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 1.6.4.3 Перевірка запасу міцності спроектованого валу

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.6.5 Перевірка підшипника головного валу шківа

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

### 1.7 Висновок по розділу

1. Актуальною технічною задачею є обґрунтування параметрів відхиляючого шківа шахтової підйомальної машини

2. Виконано розрахунок та вибір основних параметрів багатоканатної підйомальної машини типу [REDACTED] для шахтного підйому. Отримані такі характеристики машини: діаметр шківа [REDACTED]; годинна продуктивність підйомної машини [REDACTED]; ємкість скіпа [REDACTED]; діаметр канату підйомальної машини [REDACTED]; сумарна маса вантажу на один канат [REDACTED]; розривне зусилля одного канату [REDACTED]; запас міцності канату [REDACTED]; тиск канату на футеровку

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

█ ; вага врівноважуючих канатів █ ;—максимальний та мінімальний статичний натяг вітки █ кількість █ підйомів посудини █ ; максимальна швидкість підйому █ ; число обертів двигуна █ ; передаточне відношення █ ; маховий момент ротора █ ; потужність двигуна █ ; крутний момент редуктора █

3. При конструюванні приводного шківа була прийнята конструкція, що складається зі звареної конструкції розташованих на валу. Заклинений шків закріплений на валу нерухомо по пресовій посадці. Це дозволяє уникати прослизання канатів через відмінності в діаметрах шківів. Вал відхиляючого шківа спирається на радіальні самоустановлювальні роликотішипники, які поміщені в литі чавунні корпусах.

4. Прийнято дворядні роликові радіальні сферичні само установлювані підшипники █ , що мають наступні технічні характеристики: внутрішній діаметр – █ зовнішній діаметр – █ ширина – █ маса – █ ; кількість роликів – █ маса – █ Вантажопідйомність – █ вантажопідйомність статична – █ максимальна номінальна частота обертання – █

5. В ході комп'ютерного моделювання запропоновану конструкцію шківа було перевірено збирання, а саме на наявність потрібних зазорів, а саме на наявність потрібних зазорів, та відсутність інтерференцій. Було створено: загальна кількість компонентів – 609; унікальні деталі – 30; унікальні вузли збірки – 3. Конструкція перевірена на працездатність, при цьому контролювалося відсутність інтерференції та наявність потрібних зазорів.

6. Розроблена модель відхиляючого шківа для аналізу напружено деформованого стану.

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ		Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата			

7. Аналіз напружено-деформованого стану шківів показує, що максимальне напруження дорівнює [REDACTED], це менше ніж максимальною допустимий [REDACTED]. Запас міцності складає [REDACTED].

8. Використаний розрахунок вала показав, що коефіцієнт запасу міцності складає [REDACTED]. Отже параметри вала обрано вірно.

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

### 2.1 Експлуатаційний підрозділ

#### 2.1 Експлуатація підйомних установок

На кожен підйомну установку повинен бути комплект проектних і виконавчих креслень. Креслення зберігаються у головного механіка шахти. Всі підйомні пристрої і устаткування повинні мати паспорти, один комплект яких повинен зберігатися у головного механіка шахти. При кожній підйомній установці повинні бути наступні документи [2, 4]:

- а) шнурована книга встановленого зразка;
- б) паспорт піднімальної машини;
- в) загальний інсталяційний кресленик піднімальної машини;
- г) детальна схема гальмівного пристрою;
- д) монтажна комутаційна схема;
- е) інструкція для машиніста.

Схема гальмівного пристрою, комутаційна схема та інструкція для машиніста повинні бути вивішені в машинному приміщенні в рамках під склом.

Кожна підйомна установка повинна мати в резерві:

- а) випробуваний, придатний для навішування, канат;
- б) кліть (скіп) з причіпним пристроєм;
- в) стрижень, лапи і пружини до парашутів і запобіжні ланцюги (комплект для однієї кліті);
- г) направляючі шків;
- д) нормальний комплект запасних частин, а також секції обмотки статора підйомного двигуна;

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Лучка</i>				<i>Експлуатаційний розділ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Москальова</i>					<i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Москальова</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							

- е) вкладиші підшипників (повний комплект);
- ж) електродвигун компресора гальмівного пристрою;
- з) комплект гальмівних колодок;
- і) комплект швидкозношуваних запасних частин до апаратів управління та захисту.

Підйом повинен працювати згідно з графіком, затвердженим головним інженером шахти. Для керівництва роботою шахтного підйому при потужних установках повинно бути виділений спеціальний працівник - начальник шахтного підйому.

Начальник шахтного підйому підпорядкований безпосередньо керівництву шахти і несе відповідальність за організацію підйому, за безперебійну роботу підйомних пристроїв, механізмів і приладів і має в своєму розпорядженні весь персонал, що обслуговує шахтний підйом. Начальник підйому зобов'язаний керувати оглядом і випробуваннями всіх частин підйомної установки і стежити за своєчасним ремонтом їх і не рідше одного разу на квартал перевіряти персонал, що обслуговує підйомні установки, на знання і правильне розуміння інструкції з обслуговування підйому.

Огляди, випробування і ремонти підйомної установки повинні проводитися відповідно до графіка, розробленим головним механіком шахти і начальником підйому і затвердженим головним інженером шахти.

Відділення стовбура шахти, в якому відбувається підйом і спуск людей, напрямні шківів і їх осі, гальма, парашути, кліті, причіпні пристрої, канати по всій його довжині і прикріплення його до барабану повинні щодоби ретельно оглядатися спеціально призначеними особами (цих осіб призначає головний механік шахти або особа, відповідальна за спуск і підйом людей).

Результати щодобового огляду заносити в шнурову книгу. Якщо при огляді підйомних пристроїв виявляються несправності, то підйом і спуск людей повинні бути негайно припинені до повного виправлення підйомних пристроїв, що має бути занесена в шнурову книгу головним механіком шахти.

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 2.1.1 Запобіжні пристрої підйомної установки

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

## 2.1.2 Канати і причіпні пристрої

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 2.1.3 Гальмування підйомної установки

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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

#### 2.1.4 Копри і напрямні шківни

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 2.1.5 Проведення змащувальних операцій

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

## 2.2 Заходи безпеки при експлуатації піднімальних машин

### 2.2.1 Вимоги до підйомних установок

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.2.2 Захисне заземлення піднімальної машини

Для запобігання ураженню електричним струмом людей, які можуть контактувати з металевими частинами електроустановок або металевими конструкціями, розташованими поблизу них, застосовується система захисного заземлення. Необхідність такого захисту виникає у випадках, коли через пошкодження ізоляції струмоведучих частин, електричного обладнання чи кабельних ліній на металевих елементах може з'явитися небезпечна напруга. Суть захисного заземлення полягає у надійному електричному з'єднанні неструмоведучих металевих частин обладнання та конструкцій із землею, що дозволяє відводити струм пошкодження та знижувати рівень напруги до безпечних значень.

На підйомних установках заземленню підлягає значна кількість елементів електрообладнання та металевих конструкцій. До них відносяться станини і захисні кожухи електричних машин, трансформаторів, вимикачів та інших електричних апаратів, а також полозки електродвигунів. Крім того, заземлюються приводи електричної апаратури та вторинні обмотки вимірювальних трансформаторів струму і напруги. Обов'язковому заземленню підлягають також каркаси розподільних пристроїв, магнітних станцій, роторних опорів та інших елементів щитів керування. До системи захисного заземлення приєднуються корпуси кабельних муфт і металеві оболонки кабелів.

Особливу увагу приділяють заземленню металевих конструкцій, доступних для дотику персоналу. До них належать бар'єри, металеві решітки, суцільні та ґратчасті огорожі струмоведучих частин, металеві ферми, балки, робочі майданчики керування, рама підйомної установки та інші металеві елементи, які за певних умов можуть опинитися під напругою.

Приєднання заземлювальних провідників до корпусів електричних пристроїв і технологічного обладнання повинно виконуватися за допомогою болтових з'єднань або зварювання, що забезпечує надійний електричний контакт і довговічність з'єднання.

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Від кожного елемента, який підлягає заземленню, прокладається окремий провідник, що під'єднується безпосередньо до заземлювача або до збірної заземлювальної шини, яка має електричний зв'язок із системою заземлення. Це забезпечує ефективне відведення струму пошкодження та підвищує рівень електробезпеки під час експлуатації обладнання.

Перевірку стану захисного заземлення та вимірювання опору заземлення роблять не рідше одного разу на рік. Опір заземлення не повинен перевищувати 2 Ом в періоди найменшої провідності ґрунту влітку при найбільшому пробудженні ґрунту, взимку - при найбільшому промерзанні.

### **2.2.3 Проведення такелажних робіт та робіт на висоті**

Під час виконання такелажних робіт необхідно використовувати справні та надійні підйомні механізми і пристрої, які пройшли встановлені випробування та відповідають вимогам безпеки. Перед початком робіт усе обладнання повинно бути ретельно оглянуте. У процесі огляду перевіряється технічний стан основних вузлів і деталей підйомних механізмів, а також відповідність їх допустимого робочого навантаження встановленим нормативам.

Обв'язування та зачіплення вантажу мають виконуватися таким чином, щоб унеможливити зісковзування стропів або інших чалочних пристроїв під час підймання і транспортування. Якщо вантаж має гострі ребра або кромки, під стропа необхідно підкладати спеціальні прокладки, які запобігають пошкодженню канатів. Вільні кінці чалочних пристроїв слід закріплювати таким чином, щоб під час переміщення вантажу вони не торкалися предметів або конструкцій, що знаходяться на шляху руху.

Перед початком підймання вантажу необхідно переконатися, що він не закріплений сторонніми елементами та не може зачепитися за будь-які предмети під час підйому. Також слід перевірити відсутність на вантажі незакріплених деталей, інструментів або інших предметів, які можуть впасти. Особливу увагу потрібно приділити тому, щоб у зоні підйому не знаходилися люди.

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Перед опусканням вантажу слід попередньо перевірити місце його встановлення. Воно повинно бути підготовлене таким чином, щоб виключалася можливість падіння, перекидання або зісковзування вантажу після його розміщення. Дотримання цих вимог є особливо важливим під час виконання робіт на висоті, де будь-які порушення правил безпеки можуть призвести до небезпечних ситуацій. Під час проведення ревізії обладнання підняті деталі та вузли необхідно встановлювати на надійні опори або підкладки, що забезпечують їх стійке положення. Категорично не допускається залишати підняті вантажі у підвішеному стані протягом тривалого часу, це може призвести до аварійної ситуації.

Знімати стропи або інші підйомні пристрої з установленого обладнання дозволяється лише після того, як воно буде надійно закріплене та зафіксоване у робочому положенні. У випадках, коли виникає потреба виконувати монтажні чи ремонтні роботи на обладнанні, яке встановлене на домкратах або підвішене на канатах, під нього обов'язково необхідно підвести спеціальні опорні конструкції, зокрема шпальні кліті. Такі конструкції мають бути міцно з'єднані між собою за допомогою болтів і скоб, що забезпечує їхню стійкість та підвищує рівень безпеки під час виконання робіт.

До категорії робіт підвищеної небезпеки належать, зокрема, роботи, що виконуються на висоті. До таких робіт відносять усі види діяльності, під час яких працівник перебуває на висоті 1,3 м і більше від рівня поверхні землі, підлоги або робочого настилу, а також знаходиться на відстані менше ніж 2 м від краю перепаду висоти. Як правило, виконання робіт на висоті повинно здійснюватися у світлий час доби. У випадках, коли виникає необхідність проводити такі роботи в нічний час, необхідно передбачити та впровадити додаткові заходи безпеки. Ці заходи мають бути обов'язково визначені та зафіксовані в наряді-допуску на виконання робіт. Під час виконання робіт на висоті з використанням приставних драбин слід дотримуватися низки обмежень. Зокрема, забороняється піднімати або опускати вантажі безпосередньо по драбині, а також залишати на її сходинках інструменти чи інші предмети.

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 2.2.4 Заходи безпеки при виробництві налагоджувальних і ремонтних робіт в підземних умовах

Безпека під час виконання налагоджувальних і ремонтних робіт у підземних умовах забезпечується дотриманням вимог Правил безпеки у вугільних шахтах та Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів. Для відрядженого персоналу встановлюються додаткові вимоги, що включають загальні правила особистої поведінки, правила безпечної роботи на робочому місці та спеціальні вимоги, пов'язані з особливостями підземного виробництва.

Перед початком налагоджувальних або ремонтних робіт адміністрація шахти проводить вступний інструктаж для членів бригади в навчальному пункті. Працівників ознайомлюють із планом ліквідації аварій у частині, що стосується місця виконання робіт і маршрутів пересування до нього. Персонал повинен бути забезпечений необхідними засобами індивідуального захисту: справними саморятівниками, головними акумуляторними світильниками, флягою з питною водою та індивідуальним перев'язувальним пакетом. Під час перебування у шахті всі працівники зобов'язані використовувати захисні каски, спеціальний одяг і відповідне взуття.

Під час посадки в кліть або людську вагонетку, а також під час руху і виходу з неї необхідно дотримуватися встановленого порядку перевезення людей. Інструменти та інші предмети слід розміщувати так, щоб вони не становили небезпеки для оточуючих. Інструмент із гострими кромками повинен переноситися у спеціальних чохлах або сумках. Пересуватися по горизонтальних відкатних виробках потрібно збоку від рейкових колій по стороні, призначеній для проходу людей. При наближенні поїзда необхідно зупинитися біля стінки виробки та пропустити його.

Пересування по похилих виробках, у яких здійснюється відкатка вагонеток або іншого транспортного обладнання, забороняється. Дотримання цих вимог є важливою умовою безпечної роботи в підземних виробках.

					ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Забороняється перевезення людей на локомотивах, у вантажних вагонетках, на платформах або на інших транспортних засобах, які не призначені для транспортування працівників. Виїзд із шахти дозволяється лише після завершення зміни відповідно до встановленого порядку. Для виконання робіт з налагодження підземного електрообладнання необхідно отримати письмовий наряд-допуск, у якому зазначаються всі заходи з техніки безпеки, що мають бути виконані до початку та після завершення робіт.

Перед початком робіт налагоджувальний або ремонтний персонал зобов'язаний отримати інформацію про концентрацію метану у виробці у газомірника, представників технічного нагляду або ознайомитися з відповідними записами на дошці вимірювань. У разі виявлення локального скупчення метану в кількості 2 % і більше роботи повинні бути негайно припинені, а електроживлення відключене. Про таку ситуацію слід одразу повідомити диспетчера або чергового по шахті.

Перед початком налагоджувальних чи ремонтних робіт необхідно перевірити наявність і справність захисного заземлення, а також правильність роботи реле витоку. У шахтах, небезпечних за газом і пилом, вимірювання опору ізоляції електричних кіл за допомогою мегомметра дозволяється проводити лише у присутності газомірника. Перед виконанням таких робіт він повинен провести контрольний вимір концентрації газу та надати дозвіл на їх проведення.

### **2.2.5 Протипожежні заходи**

У машинному приміщенні повинен знаходитися комплект протипожежного інвентарю - сухі вогнегасники, ящик з піском, лопати та ін. [2, 4]. Мастильні матеріали слід зберігати в металевих баках. Використані обтиральні матеріали треба складати в металеві ящики. Машиніст підйому повинен добре знати протипожежні заходи, так як при виникненні пожежі всередині будівлі піднімальної машини він повинен першим вжити заходів.

Ручні вогнегасники є хорошим засобом для швидкого гасіння невеликих вогнищ пожежі, особливо для гасіння легко займистих рідин (масла, гасу).

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Для ліквідації осередків займання застосовують різні типи вогнегасників, зокрема рідкопінні та порошкові. Використання рідкопінних вогнегасників забороняється під час гасіння електрообладнання, кабелів і проводів, що перебувають під напругою, оскільки це може призвести до ураження людини електричним струмом. У таких випадках слід застосовувати порошкові вогнегасники. Для гасіння пожеж також можуть використовуватися сухий пісок або інертний пил. При виникненні загоряння в електроустановках насамперед необхідно відключити обладнання від електричної мережі.

З метою запобігання виникненню пожеж дерев'яні елементи будівель обробляють вогнезахисними фарбами або просочують спеціальними вогнестійкими складами. Відповідно до вимог правил пожежної безпеки гирла шахтних стовбурів і надшахтні будівлі повинні бути оснащені спеціальними протипожежними системами, зокрема спринклерними та дренчерними установками, а також протипожежним водопроводом.

Спринклерна система являє собою мережу водопровідних труб із розбризкувальними головками, які розміщуються у зонах, що потребують захисту. Такі головки спрацьовують автоматично під дією підвищеної температури, що виникає під час пожежі. Дренчерні установки застосовуються переважно для зовнішнього захисту будівель і відрізняються тим, що подача води здійснюється вручну обслуговуючим персоналом після отримання сигналу про пожежу.

### **2.3 Висновки по розділу**

Розглянуто питання експлуатації підйомних установок, канатів і копрових шківів, описані роботи змащувальних операцій.

Встановлено заходи з охорони праці для піднімальних машин.

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Аркуш</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

## ВИСНОВКИ

Виконана кваліфікаційна робота присвячена рішення актуальної інженерної задачі – розробка технічного проекту приводного шківa [REDACTED] шахтової підйимальної машини

У конструкторському розділі розглянуто загальні відомості, застосування, область використання підйимальної машини і приводного шківa, розраховані, та підібрані основні параметри підйомної установки. Проведено попередній розрахунок копрового шківa, виходячи з цих значень, висхідним способом створена комп'ютерна модель пристрою копрового шківa підйимальної машини [REDACTED]. Модель спроектованого шківa була перевірена на працездатність за допомогою напружено-деформованого стану. Визначені реакцій опор які діють на вал. Визначено запас міцності спроектованого валу, та довголіття підшипника.

В експлуатаційному розділі опрацьовані питання експлуатації підйомних установок, мастильних операцій, гальмування підйомних посудин, експлуатації канатів і копрових шківів, вимоги правила безпеки до підйомних установок, описані захисні заземлення машини, безпечна робота на висоті, протипожежні заходи.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність - 85%.

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>	<i>Лучка</i>				<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>	<i>Москальова</i>						
<i>Керівник</i>	<i>Москальова</i>				<i>Висновки</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Москальова</i>						
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>						
					<i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>		

## 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. 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.

6. Панченко О.В. Розробка математичної моделі напружено-деформованого стану барабанів шахтних підймальних машин / О.В. Панченко, Д.О. Боднар // Математичне моделювання. Науковий журнал. №2 (43), 2020. – С. 86-92.

7. Рижков В.Г., Манідіна Є.А., Троїцька О.О. Безпека експлуатації вантажопідймальних 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.

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

					<i>ІДМБ.РК.25.20-00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>	<i>Лучка</i>				<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>	<i>Москальова</i>						
<i>Керівник</i>	<i>Москальова</i>				<i>Перелік посилань</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Москальова</i>						
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>						
					<i>НТУ «ДП», 133-21-1</i>		



## Звіт подібності

## метадані

Назва організації  
Dnipro Polytechnic National Technical University

Заголовок  
КР Лучка

Автор Науковий керівник / Експерт  
ЛучкаОлена Панченко

підроділ  
Dnipro Polytechnic National Technical University

## Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



## Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати невизначений характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		130
Інтервали		496
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		262

## Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копію тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

## 10 найдовших фраз

порядковий номер	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	Копію тексту
		кількість ідентичних слів (фрагментів)
1	<a href="https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/158517/%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf">https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/158517/%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf</a>	282 2.55 %
2	<a href="https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/158517/%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf">https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/158517/%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf</a>	265 2.40 %
3	<a href="https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/158517/%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf">https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/158517/%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf</a>	231 2.09 %