

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 Халявки Максима Олександровича  
(ПІБ)

академічної групи 133-19-1  
(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
(код і назва спеціальності)

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

на тему Розробка технічного проекту барабана 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.			
----------------	---------------	--	--	--

**Ліпня**

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

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 року

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

студенту Халявці М.О. академічної групи 133-19-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
(код і назва спеціальності)

спеціалізації \_\_\_\_\_  
(офіційна назва)

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

на тему Розробка технічного проєкту барабана 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 барабана шахтної підіймальної машини _____	21.05.2023
Експлуатаційний	Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування підіймальної машини. Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного обслуговування і експлуатації 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 \_\_\_\_\_ М.О. Халявка

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

## РЕФЕРАТ

**Пояснювальна записка** : 66 сторінок, 10 рисунків, 2 таблиці.

**Об'єкт роботи** – механічні процеси які відбуваються у приводі підйомальної машини типу [REDACTED]

**Предмет** – параметри барабана шахтної підйомальної машини [REDACTED]

**Мета кваліфікаційної роботи.** Розробити технічний проект барабана шахтної підйомальної машини

У **вступі** наведено: стисла оцінка сучасного стану предмету розробки, обґрунтування актуальності проекту та підстави для його виконання, мета кваліфікаційної роботи та можливі сфери застосування результатів.

У **конструкторському розділі** проведено вибір та розрахунок підйомного каната, розрахунок та вибір основних розмірів органу навивки, визначення статичного натягу канатів, розташування підйомної установки відносно ствола шахти, розрахунок та побудова тахограми підйому, динамічний розрахунок підйомної установки, витрата електроенергії та ККД підйомальної машини.

У **експлуатаційному розділі** опрацьовано питання вимог до шахтного підйому, вимоги до обслуговування підйомних установок, огляд та ремонт підйомальної машини, вимоги до ревізії барабанів, аналіз небезпечних та шкідливих факторів, вимоги безпеки до підйомних канатів, індивідуальні засоби захисту, заходи безпеки при проведенні налагоджувальних і ремонтних робіт під землею, безпека при зварювальних роботах.

**Ключові слова:** МЕТОДИКА МОДЕЛЮВАННЯ, ПІДЙОМНА УСТАНОВКА, ВАЛИ, SOLIDWORKS.

Графічна частина кваліфікаційної роботи складає 3 листа формату А1.

					ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Халявка				Реферат	Літ.	Аркуш	Аркушів
К. розділу	Панченко						1	2
Керівник	Панченко					НТУ «ДП», ММФ		
Н. Контр.	Панченко					133-19-1		
Затвердив	Заболотний							

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка технічного проєкту барабана шахтної підйимальної машини [REDACTED]» пройшла перевірку на плагіат за допомогою програмного забезпечення Unicheck. Унікальність склала 78,3%. Результати перевірки наведено у додатку .

Представлену кваліфікаційну роботу виконано з використанням матеріалів, наданих [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.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## ЗМІСТ

Вступ .....	6
1 Конструкторський розділ .....	9
1.1 Область застосування .....	9
1.2 Технічні вимоги .....	10
1.3 Розрахунок і вибір параметрів підйомної установки .....	11
1.3.1 Вибір і розрахунок скіпа підйомної машини .....	11
1.3.2 Вибір і розрахунок канату.....	14
1.3.3 Розрахунок ти вибір основних розмірів органу навивки .....	15
1.3.4 Визначення навантажень на підйомну машину .....	16
1.3.5 Розрахунок елементів розташування підйомної машини відносно ствола шахти .....	17
1.3.6 Кінематика підйомної установки .....	20
1.3.7 Розрахунок максимальної швидкості підйому .....	21
1.3.8 Динаміка підйомної установки .....	26
1.3.9 Розрахунок діаграм зусиль .....	28
1.3.10 Витрата електроенергії та КПД двигуна .....	30
1.4 Розрахунок основних геометричних параметрів барабана та побудова розрахункової моделі .....	35
1.4.1 Розрахунковий діаметр шківів .....	35
1.4.2 Геометричні параметри шківів .....	36
1.5 Розрахунок та вибір параметрів валу .....	37
1.6 Висновки до розділу .....	39
2 Експлуатаційний розділ .....	40
2.1 Експлуатаційний підрозділ .....	40
2.1.1 Вимоги до шахтного підйому .....	40

					<i>ІДМ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>				
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Зміст</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушіє</i>	
<i>Розроб.</i>	<i>Халявка</i>						1	2	
<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>			

2.1.2	Вимоги до обслуговування підйомних установок .....	41
2.1.3	Огляд та поточний ремонт підйомної машини .....	43
2.1.4	Вимоги до ревізії барабанів .....	44
2.2	Охорона праці .....	46
2.2.1	Аналіз небезпечних та шкідливих факторів .....	46
2.2.2	Розташування обладнання, механізмів і деталей .....	46
2.2.3	Шуми та вібрації .....	46
2.2.4	Вимоги безпеки до підйомних канатів .....	47
2.2.5	Сигналізація та зв'язок .....	48
2.2.6	Електробезпека .....	49
2.2.7	Індивідуальні засоби захисту .....	49
2.2.8	Загальні вимоги до техніки безпеки при налагоджувальних та ремонтних роботах на підйомних установках .....	50
2.2.9	Безпека при налагодженні та механічному обладнанні підйому	50
2.2.10	Заходи безпеки при проведенні налагоджувальних і ремонтних робіт під землею .....	51
2.2.11	Ревізія і наладка барабана підйомної установки .....	52
2.2.12	Протипожежні заходи .....	53
2.2.13	Безпека при зварювальних роботах .....	53
2.3	Висновки по другому розділу .....	56
	Висновки .....	57
	Перелік посилань .....	58
	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 Ж Відгук керівника кваліфікаційної роботи .....	

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Додаток І Відгук нормоконтролера.....

Додаток К Рецензія на кваліфікаційну роботу.....

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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] [REDACTED] що підтверджує її технічну та наукову актуальність. Робота присвячена розробці технічного проєкту барабана шахтної підйомної машини [REDACTED]

Видобування корисних копалин є дуже вагомою часткою як світової економіки, так і економіки України. В той же час, корисні копалини є основою для розвитку головної сфери матеріального виробництва – промисловості.

Копалини, що добуваються в твердому вигляді – руди металів, вугілля, нерудні матеріали видобуваються в основному кар’єрним і (переважно) шахтним методом. В останньому випадку актуальним стає питання доставки видобутого матеріалу з шахтних горизонтів, що можуть досягати глибини кількох тисяч метрів, на поверхню.

Для підйому корисних копалин з шахт використовують в основному конвеєри і підйомні шахтні машини. При чому конвеєри використовують при невеликих глибинах і в шахтах, що мають невеликий кут нахилу стволу відносно горизонту. Для підйому з великих глибин по вертикальному (або близько до нього) стволу використовуються шахтні підйомні машини.

Від надійної, безперебійної та продуктивної роботи підйомної машини залежить ритмічна робота всієї шахти в цілому, тому до підйомних установок є особливі вимоги щодо надійності та безпеки. Окрім того, шахтна підйомна машина повинна забезпечувати підйом вантажу з найбільших глибин, максимальну вантажопідйомність і продуктивність роботи.

Сучасна підйомна установка – найбільша споруда шахти – призначена для підйому корисних копалин та породи, спуску – підйому обладнання, матеріалів та людей. Підйомна машина, що є основним елементом

					<i>ІДМБ.РК.23.20 – 00.00.000 ПЗ</i>					
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ВСТУП</i>					
<i>Розроб.</i>	<i>Халявка</i>							<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>	<i>Панченко</i>								1	4
<i>Керівник</i>	<i>Панченко</i>							<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>									
<i>Затвердив</i>	<i>Заболотний</i>									





3. Виконати розрахунок та вибір основних розмірів органу навивки.

4. Розробити конструкцію барабана шахтної підйимальної машини

5. Побудова комп'ютерної моделі барабана шахтної підйимальної машини

6. Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування шахтної підйимальної машини

7. Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного використання шахтної підйимальної машини

Представлену роботу виконано з використанням матеріалів, наданих [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.23.20-00.00.000 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 Область застосування

Підйомні установки призначені для транспортування на поверхню корисних копалин і породи, а також для швидкого та безпечного спуску і підйому людей, перевезення кріпильного лісу, гірничошахтного обладнання й різних матеріалів. Крім того, за їх допомогою здійснюють огляд, ремонт армування та кріплення шахтного ствола.

На великих шахтах зазвичай експлуатують дві-три підйомні установки, кожна з яких виконує визначені функції, зокрема видачу вугілля, спуск і підйом людей, а також видачу породи, і при цьому не слугує резервом для іншої.

Підйомні машини належать до найпотужнішого стаціонарного обладнання шахти. Потужність електропривода таких машин досягає 1000 кВт, а у великих установках — 2000 кВт і більше. Водночас електропривод підйомних установок споживає до 40 % усієї електроенергії, яку витрачає шахта.

Барабанні підйомні машини в залежності від органів навивки можуть бути однобарабанними, однобарабанними з барабаном розрізним, двобарабанними і біциліндрокоїчними з барабаном розрізним

Загальна структура основного обладнання підйомних установок і склад їх елементів є достатньо різноманітними, що зумовлено насамперед різними гірничо-технічними умовами експлуатації, а також специфікою функцій, які вони виконують. Класифікацію канатних підйомних установок здійснюють за такими основними ознаками:

За призначенням підйомної установки розрізняють:

					<i>ІДМ.РК.23.20 – 00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Халявка</i>				<i>Розділ 1</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>	<i>Панченко</i>						1	33
<i>Керівник</i>	<i>Панченко</i>					<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Заболотний</i>							

1. головні (вантажні) призначені для підйому корисних копалин у шахтах або забезпечують основні вантажопотоки на кар'єрах;

2. допоміжні (людські та вантажно-людські) використовуються для спуску і підйому персоналу, транспортування матеріалів та обладнання, а також видачі супутніх гірських порід;

3. тимчасові (прохідницькі), що застосовуються виключно в період спорудження шахтного ствола.

а розташуванням відносно земної поверхні розрізняють:

1. підземні, що розміщуються у шахтних стволах;

2. відкриті, які, як правило, встановлюють на неробочих бортах кар'єрів.

За кутом нахилу траси підйомника виділяють:

1. вертикальні, що переважно застосовуються при підземній розробці родовищ і розташовуються у вертикальних шахтних стволах;

2. похилі, які розміщуються на бортах кар'єрів або в похилих шахтних стволах.

За місцем розташування піднімальні машини поділяються на підземні та поверхневі.

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

## 1.2 Технічні вимоги

Технічні вимоги до пропонованого комплексу підйомної установки:

1. Тип підйомної установки – [REDACTED]

2. Підйомна установка – [REDACTED]

3. Місце установки машини – [REDACTED]

4. Кут нахилу стовбура – [REDACTED]

5. Висота підйому – [REDACTED]

6. Кількість обслуговуваних горизонтів – [REDACTED]

7. Число приймальних майданчиків: [REDACTED]

8. Піднімальна машина повинна бути виготовлена на максимальний статичний натяг завантаженої гілки канату – [REDACTED]

					ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Ступінь урівноваженості – [REDACTED]

10. Привід піднімальної машини – [REDACTED]

11. Гальмівний пристрій – [REDACTED]

Гальмівний пристрій має забезпечувати можливість гравітаційного спуску-підйому судин в аварійному режимі .

12. Маса вантажу, що опускається за один раз не більше [REDACTED]

13. Застосовувані канати повинні відповідати вимогам діючих ДСТУ або технічних вимог.

### 1.3 Розрахунок і вибір параметрів підйомної установки

#### 1.3.1 Вибір і розрахунок скіпа підйомної машини

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

*Рисунок 1.1 – Схема розташування підйомної установки відносно ствола шахти*

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

### 1.3.2 Вибір і розрахунок канату

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 1.3.3 Розрахунок та вибір основних розмірів органу навивки

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

#### **1.3.4 Визначення навантажень на підйомну машину**

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

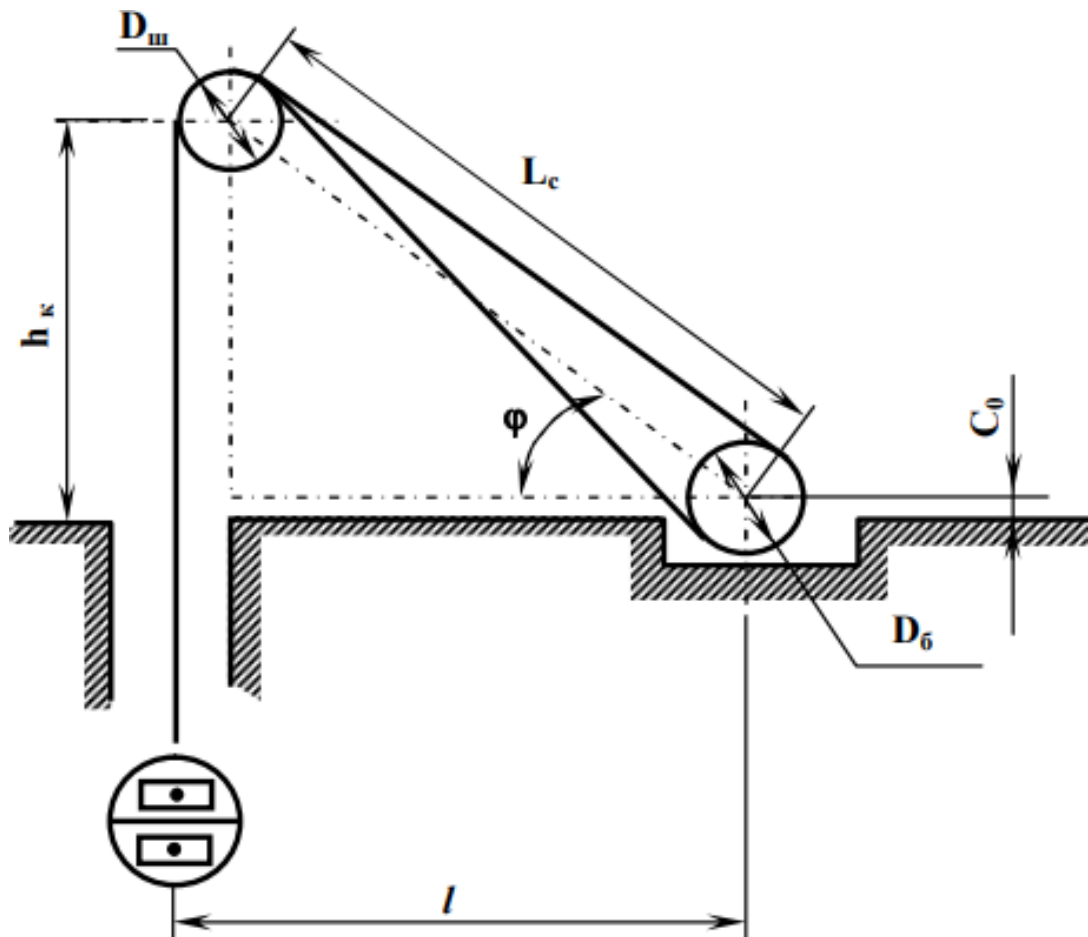
Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

За умови розміщення канатів підйомна машина і барабан задовольняють умови.

### **1.3.5 Розрахунок елементів розташування підйомної машини відносно ствола шахти**



					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



*Рисунок 1.2 – Схема розташування підйомної машини відносно стволу шахти*

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

Умови виконуються, а отже параметри обрано вірно.

### 1.3.6 Кінематика підйомної установки



					ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

### 1.3.7 Розрахунок максимальної швидкості підйому

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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 1.3 – Тахограма підйому*

**1.3.8 Динаміка підйомної установки**

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 1.3.9 Розрахунок діаграм зусиль

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

На підставі розрахунків побудована діаграма зусиль за час підйому (рисунок 1.4)

### 1.3.10 Витрата електроенергії та КПД двигуна

Для визначення витрат енергії за один підйом розраховуємо потужність на валу двигуна і потужність, споживану двигуном з мережі. Розрахунки проводяться по точках на діаграмі швидкостей підйому.

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 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

На підставі розрахунків побудована діаграма потужностей за час підйому (рисунок 1.5).

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

***Рисунок 1.5 – Діаграма потужностей привідного двигуна***

					ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



## 1.4 Розрахунок основних геометричних параметрів барабана та побудова комп'ютерної моделі.

### 1.4.1 Розрахунок барабана

Відповідно до методики [1-2]

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

*Рисунок 1.6 – Запропонована конструкція барабана в розрізі*

					ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.4.2 Геометричні параметри барабана

Геометричні параметри барабана розраховуються за наступними формулами.

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

					ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.5 Розрахунок та вибір параметрів валу

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 1.1 – Технічні характеристики підшипника серії

Внутрішній діаметр, мм	
Зовнішній діаметр, мм	
Ширина, мм	
Маса, кг	
Кількість роликів, шт	
Вантажопідйомність динамічна, кН	
Вантажопідйомність статична, кН	
Максимальна номінальна частота обертання, об/хв	

*Рисунок 1.8 – Модель корпусу підшипника*

### 1.6 Рекомендації до проектування барабана підйомної машини

Проведені розрахунки дали змогу визначити основні параметри підйомної машини, наведені в таблиці 1.2. Окрім цього, вони дозволили обґрунтувати схему реберного підкріплення барабана. Для заклиненої частини барабана рекомендовано застосовувати ребра, розташовані між лобовиною та гальмівним диском, у поєднанні з косинками, тоді як для переставного барабана доцільним є використання радіальних ребер і косинок. Геометричні параметри елементів барабана, зокрема обичайки,

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

лобовини та підкріплень, вибрано з урахуванням умови мінімізації маси за обмеженням допустимих напружень; їх наведено на рисунку 1.9.

Таблиця 1.2 – Параметри підйимальної машини

Параметр	Значення
Тип підйомної установки	
Місце встановлення машини	
Діаметр барабана	
Ширина барабана	
Висота підйому	
Кількість горизонтів, що обслуговуються	
Кількість канатів	
Діаметр канатів	
Статичний натяг	
Різниця статичних натягів	

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

*Рисунок 1.9– Геометричні параметри елементів барабана*

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

За результатами виконаних розрахунків та комп'ютерної моделі розроблена наступна документація:

- Технічний звіт;
- Складальні кресленики;
- Специфікація;
- Інструкція з експлуатації.

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

### 1.6 Висновки за розділом

1. Розглянуто актуальну область застосування, призначення підйомної установки, загальний опис шахтної підйомної машини [REDACTED]

2. Розглянуті технічні вимоги до шахтної підйомної машини [REDACTED]

3. Виконано розрахунок та вибір основних параметрів однобарабанної підйомної машини типу [REDACTED] для шахтного підйому. Отримані такі характеристики машини: [REDACTED]

4. Прийнято дворядний роликівий радіальний сферичний самоустановлювальний підшипник серії [REDACTED] що мають наступні технічні характеристики: [REDACTED]

5. Розроблена розрахункова модель шахтної підйомної установки [REDACTED]

					<i>ІДМБ.РК.23.20-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

### 2.1 Експлуатаційний підрозділ

#### 2.1.1 Вимоги до шахтного підйому

У робочому режимі швидкість руху підйомної посудини не повинна перевищувати встановлених нормативних значень. Опускання посудини має здійснюватися з підгальмовуванням за допомогою ручного гальма. Середнє уповільнення при цьому повинно становити не менше  $0,75 \text{ м/с}^2$  і визначатися на усталеній ділянці процесу гальмування. Інтенсивність гальмування обмежується умовами запобігання проковзуванню каната по шківу тертя.

Під час експлуатації підйомних установок необхідно забезпечити виконання вимог, що виключають аварійне проковзування канатів по канатоведучому шківу.

У випадках, коли можливостей регулювання гальмівної системи недостатньо для досягнення необхідного ефекту гальмування, застосовують системи вибіркового або автоматично регульованого гальмування.

Захист від перепідйому та перевищення допустимої швидкості забезпечується такими пристроями:

1. Кінцеві вимикачі, встановлені на верхньому приймальному майданчику, призначені для активації запобіжного гальма.
2. Обмежувач швидкості, який вмикає запобіжне гальмо при перевищенні допустимої швидкості більш ніж на 15 %, під час гальмування, наближення посудини до приймальних майданчиків, а також на направляючих — понад 1,5 м/с.
3. Амортизувальні пристрої, що встановлюються на копрах ствола.

					<i>ІДМБ.РК.23.20 – 00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Халявка</i>				<i>Розділ 2</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>	<i>Панченко</i>						1	16
<i>Керівник</i>	<i>Панченко</i>					<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Заболотний</i>							





### 2.1.3 Огляд та поточний ремонт підйомної машини

Під час експлуатації підйомної установки має забезпечуватися постійний, всебічний і систематичний контроль її технічного стану [7].

У процесі нагляду регулярно перевіряють надійність кріплення корпусів підшипників до постаментів, а також стан з'єднань корпусів роликотпідшипників. Щомісяця виконують огляд зварних швів барабанів і контролюють якість обробки поверхонь гальмівних елементів. Якщо зношення гальмівного диска перевищує 1 мм, проводять розточування колодок.

Під час кожної зміни перевіряють стан різьбових з'єднань підшипників і за потреби виконують їх підтягування. Не рідше одного разу на місяць здійснюють поповнення мастильних матеріалів, приділяючи особливу увагу їх чистоті, щоб у підшипники не потрапляли металеві частинки, пісок або інші сторонні домішки.

Окремо контролюють технічний стан провідників, шарнірних з'єднань та інших елементів виконавчих механізмів і гальмівного приводу. У разі виявлення тріщин деталі негайно та надійно фіксують за допомогою контргайок, шайб і шплінтів. Поверхня гальмівного обода при цьому повинна залишатися чистою, рівною і гладкою.

Усі роботи, пов'язані з регулюванням виконавчого органу та приводу гальма, включаючи огляд, заміну й підтягування гальмівних колодок та інші операції, допускається виконувати лише за умови врівноваженого стану підйомних посудин і запобіжних барабанів.

Шарнірні з'єднання виконавчого органу та приводу гальмування, а також поверхні штоків і циліндрів запобіжного гальма, що зазнають зношування, необхідно змащувати густим мастилом не рідше одного разу на тиждень. Змащування циліндрів робочого гальмування здійснюють рідким мастилом, яке розпилюється стисненим повітрям і подається від маслянки гальмівної панелі.

Перед введенням у роботу змащувальної системи проводять випробування трубопроводів на герметичність. Після завершення випробувань систему змащування необхідно ретельно промити.

										Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.23.20 – 00.00.000 ПЗ					

Під час введення насосів у роботу необхідно відрегулювати вентилі подачі мастила до точок змащування таким чином, щоб кожна з них отримувала мастило в потрібній кількості.

Електродвигун слід утримувати в чистоті, систематично очищуючи його зовнішні поверхні ганчіркою, а суху плівку, що накопичується всередині, видаляти за допомогою пирососа.

Один раз на 20 днів виконують огляд і перевірку стану всіх контактів електродвигуна, а також контролюють температуру його окремих частин. Щоденно перевіряють нагрівання підшипників, рівень мастила та роботу змащувальних кілець.

У разі появи під час роботи електродвигуна ненормальних стуків або шуму його незалежно від часу останнього огляду необхідно зупинити для встановлення причин відхилень і їх усунення.

#### **2.1.4 Вимоги до ревізії барабанів**

Під час проведення ревізії необхідно перевірити такі аспекти:

1. Наявність акта маркшейдерської перевірки правильності встановлення барабана відносно відхиляючих шківів і провідників підйомних посудин у стволі.

2. Стан зварних, болтових і шпонкових з'єднань, який оцінюють шляхом візуального огляду та простукування. Ослаблені або недостатньо затягнуті елементи виявляють за характерним глухим чи деренчливим звуком. У разі виявлення дефектів, що не можуть бути усунені власними силами, шків підлягає ремонту за технологією, погодженою із заводом-виробником.

3. Відсутність тріщин, погнутостей, вм'ятин та інших пошкоджень на маточинах, спицях, ободах, ребрах і інших елементах канатоведучого шківа.

4. Стан футерування. Сегменти футерування повинні бути надійно закріплені таким чином, щоб на краях жолобів були відсутні будь-які

										Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата						

*ІДМБ.РК.23.20 – 00.00.000 ПЗ*





Для зменшення вібрацій застосовують комплекс заходів, зокрема динамічне гасіння коливань, що реалізується встановленням барабана на фундамент, а також віброізоляцію і вібродемпфування.

Як індивідуальні засоби захисту від впливу вібрації використовують спеціальне взуття з гумовою підошвою та захисні рукавиці.

#### 2.2.4 Вимоги безпеки до підйомних канатів

З метою забезпечення безпеки підйому Правилами [9] встановлено мінімально допустимий запас міцності каната, при зниженні якого його подальша експлуатація не допускається. Запас міцності визначається як відношення сумарного розривного зусилля всіх дротів каната (за винятком тих, що не витримали випробувань на розрив і перегин) до максимального статичного навантаження на канат, яке включає вагу вантажу та каната разом із причіпними пристроями:

$$m = \frac{B}{Q + PH_0} \quad (2.1)$$

де  $m$  – запас міцності канату;

$B$  – сумарний опір дротів розриву;

$Q$  – максимальне статистичне навантаження на канат;

$H_0$  – висота підйому;

$P$  – маса 1 м канату.

Оскільки запас міцності каната зменшується в процесі його зношування під час експлуатації, Правила безпеки встановлюють два нормативні значення: початковий запас міцності, що визначається до навішування каната, і мінімальний — який контролюється під час повторних випробувань у період експлуатації.

Під час навішування канатів їхній запас міцності повинен відповідати

					ІДМБ.РК.23.20 – 00.00.000 ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		



Машиніст зобов'язаний контролювати наявність і справність заземлення електродвигунів та кожухів електрообладнання; експлуатація за відсутності або несправності захисного заземлення не допускається.

У зоні пускового пристрою під ногами машиніста має бути розміщений гумовий килимок.

Проведення ремонтних робіт без попереднього відключення електродвигунів підйомної машини забороняється. Операції з увімкнення та вимкнення електродвигунів необхідно виконувати в гумових рукавичках.

Пуск електродвигунів дозволяється лише після перевірки справності всіх механічних вузлів і електричної частини, а також за відсутності персоналу в небезпечній зоні.

У разі надмірного нагрівання електродвигуна або появи іскріння на контактних кільцях роботу підйомної машини слід негайно припинити та викликати електромонтера для усунення несправностей.

Усунення несправностей електрообладнання та виконання ремонтних робіт здійснюється майстром-електриком.

Електродвигуни обладнуються захистом від струмів перевантаження, а також нульовим захистом.

У разі відключення електромережі захисними пристроями допускається використання автоматичного повторного вмикання (АПВ) одноразової дії, а також пристроїв автоматичного введення резерву (АВР). Їх застосування можливе за умови використання апаратури, оснащеної блокуванням, яке унеможливорює подачу напруги на лінії та електроустановки у випадку пошкодження ізоляції відносно землі або виникнення короткого замикання.

Заземленню підлягають металеві частини електротехнічного обладнання, що в нормальному режимі не перебувають під напругою, однак можуть опинитися під нею при порушенні ізоляції. До таких елементів належать також трубопроводи, сигнальні троси та інші конструктивні частини.

Заземлення корпусів електродвигунів та іншого електрообладнання,

					<i>ІДМБ.РК.23.20 – 00.00.000 ПЗ</i>	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		













ємності підлягають обов'язковому ретельному очищенню від залишків речовин і дво- або триразовому промиванню 10 %-м розчином лугу. Після цього необхідно провести продування стисненим повітрям для видалення запахів, які можуть чинити шкідливий вплив на працівника.

Категорично забороняється продування ємностей киснем, оскільки потрапляння кисню на одяг або шкіру зварювальника за наявності відкритого джерела вогню може спричинити інтенсивне займання одягу та призвести до тяжких, у тому числі смертельних, опіків.

Існує також небезпека виникнення пожеж під час виконання зварювальних робіт через розбризування розплавленого металу і шлаку. Така небезпека особливо актуальна при зварюванні металу поблизу деревини, горючих ізоляційних матеріалів, на дерев'яних конструкціях або в безпосередній близькості до легкозаймистих речовин. Проведення зварювальних робіт у подібних умовах не допускається.

### **2.3 Висновки по другому розділу**

1. проведено аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що виникають під час експлуатації підйомної машини.

2. розроблено комплекс заходів, спрямованих на запобігання виробничому травматизму обслуговуючого персоналу.

3. обгрунтовано заходи щодо попередження та ліквідації аварійних ситуацій, які можуть виникати під час зварювальних, налагоджувальних і ремонтних робіт у шахті, а також визначено протипожежні заходи.

					<i>ІДМБ.РК.23.20 – 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

## ВИСНОВКИ

У даному дипломному проєкті була проведена розробка технічного проєкту шахтної підйимальної машини [REDACTED]. Метою проєкту було створення ефективного та безпечного пристрою для підймання матеріалів у гірничих умовах.

У процесі роботи були визначені основні технічні вимоги до підйимальної машини, а також проведено розрахунки, та побудова комп'ютерної моделі шахтної підйимальної машини [REDACTED]. Були розроблені креслення деталей барабана, враховуючи необхідні стандарти та норми безпеки.

Особлива увага приділялась забезпеченню надійності та довговічності барабана, так як він є ключовим елементом підйимальної машини. Застосовані матеріали та конструкція барабана гарантують стійкість до впливу високих навантажень та забезпечують безперебійну роботу пристрою. Результати даної роботи показали, що розроблений технічний проєкт барабана шахтної підйимальної машини [REDACTED] відповідає всім поставленим вимогам та може бути успішно впроваджений у виробництво. Він дозволить покращити безпеку та ефективність підймання матеріалів у гірничих умовах, а також забезпечить зменшення витрат на обслуговування та ремонт машини.

Результати роботи можуть бути використані в подальших дослідженнях та розробках шахтного обладнання, спрямованих на поліпшення безпеки та продуктивності гірничих. За запропонованими рекомендаціями на проєктування розроблено комплект конструкторських креслень барабана підйомної машини: складальний креслення ІДМБ.РК.23.20.00.00 СК (Барабан у зборі машини [REDACTED]), ІДМБ.РК.23.20.01.00 СК (Вал головний у зборі машини [REDACTED]),

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
					<i>ІДМБ.РК.23.20 – 00.00.000 ПЗ</i>			
Розроб.		Халявка			<i>Висновки</i>	Літ.	Аркуш	Аркушів
К. розділу		Панченко						
Керівник		Панченко						
Н. Контр.		Панченко						
Затвердив		Заболотний						
						<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		



## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин: підручник / В.С. Бондарев, 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. 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.
8. Монтаж, експлуатація і ремонт підймально-транспортних машин: Підручник для учнів технікумів / Е. І. Галай, В. В. Каверін, І. А. Колядко. – М: Машинобудування, 2010. – 320 с.

					<i>ІДМБ.РК.23.20 – 00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Перелік посилань</i>		
<i>Розроб.</i>	<i>Халявка</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>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
					<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		

9. Рижков В.Г., Манідіна Є.А., Троїцька О.О. Безпека експлуатації вантажопідіймальних 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.

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

					<i>ІДМБ.РК.23.20 – 00.00.000 ПЗ</i>	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Ім'я користувача:  
Костянтин Заболотний

ID перевірки:  
1015616759

Дата перевірки:  
15.06.2023 17:43:08 EEST

Тип перевірки:  
Doc vs Internet

Дата звіту:  
15.06.2023 17:49:17 EEST

ID користувача:  
100009856

Назва документа: Диплом ст.Халявка М. гр.133-19-1(ориг)

Кількість сторінок: 69 Кількість слів: 9754 Кількість символів: 77631 Розмір файлу: 2.46 MB ID файлу: 1015264175

## 21.7% Схожість

Найбільша схожість: 7.65% з Інтернет-джерелом (<http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/154838/%d0%9c%d0>).

21.7% Джерела з Інтернету 573 ..... Сторінка 71

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнено

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнено

## 25.1% Вилучень

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

25.1% Вилучення з Інтернету 245 ..... Сторінка 72

Немає вилучених бібліотечних джерел

## Модифікації

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

Замінені символи 392