

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

До Зажитку
25.06.21
чт

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня бакалавра

студента Темченко Віктора Вадимовича
(ПІБ)

академічної групи 133-18ск-1
(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

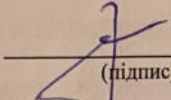
за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»
(офіційна назва)

на тему «Розробка технічного проекту барабана багатоканатної
шахової піднімальної машини МК 5x4»
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Москальба	90	відмінно	чт
розділів:				
Конструкторський	Москальба	90	відмінно	чт
Експлуатаційно- економічний	Москальба	90	відмінно	чт
Рецензент	Зідоров В.В.	90	відмінно	Зідоров В.В.
Нормоконтролер	Москальба	85	добре	чт

Дніпро
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО:завідувач кафедри інжинірингу та
дизайну в машинобудуванні


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

« 14 » 05 2021 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

студенту академічної групи Темченко Віктору Вадимовичу 133-18ск-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»
(офіційна назва)

на тему Розробка технічного проекту барабана багатоканатної
шахтової піднімальної машини МК 5x4»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»
№ 260 від 14.05.2021 р., додаток №3

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Розробити конструкцію та розрахувати параметри барабана багатоканатної шахтової піднімальної машини МК 5x4	17.05.21
Експлуатаційно-економічний	Розробити рекомендації щодо умов експлуатації та ремонту барабана	14.06.21

Завдання видано

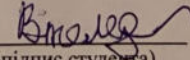

(підпис керівника)

Москальова Т.В.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 19.04.2021

Дата подання до екзаменаційної комісії 22.06.2021

Прийнято до виконання


(підпис студента)

Темченко В.В.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка 51 стр, 19 ілюстрацій та 8 додатків

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка технічного проекту барабана шахтової підйимальної установки МК 5x4».

Об'єкт розробки: механічні процеси, що виникають в барабані шахтової підйимальної установки.

Предмет розробки: параметри барабана шахтової підйимальної установки МК 5x4

Мета кваліфікаційної роботи – розробка конструкції барабана шахтової підйимальної установки МК 5x4

Результати роботи: була розроблена конструкторська документація на барабан шахтової підйимальної установки МК 5x4 з високими технічними параметрами

У вступі було обґрунтовано необхідність виконання розробки барабана шахтової підйимальної установки, технічної документації, аналізу конструкції та умов експлуатації

У конструкторському розділі наведено відомості про шахтні підйомні установки, їх класифікація, переваги даного типу шахтного підйому над іншими, та наведенні приклади схем виконання в залежності від кута захвату каната барабана шахтової багатоканатної підйимальної установки. Розраховано основні параметри барабана товщина лобовини дорівнює 30 мм, розроблено тривимірну модель металоконструкцій барабана, проведено перевірочні розрахунки на міцність та жорсткість методом скінчених елементів та розроблений комплект конструкторської документації.

ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив.		Темченко	<i>Темченко</i>	22.06	Реферат	Літ.	Аркуш	Аркушів
К. розділу		Москальова	<i>Москальова</i>	22.06			1	2
Керівник.						НТУ «ДП», ММФ, 133-18ск1		
Н. Контр.		Шрекальов	<i>Шрекальов</i>	22.06				
Затвердив		Заболотний	<i>Заболотний</i>	26.06				

У експлуатаційному розділі розглянуті відомості про умови експлуатації та ремонту барабана.

Результат на антиплагиат склав 86%.

Ключові слова: БАРАБАН, ШАХТНА ПІДЙМАЛЬНА УСТАНОВКА, КУТ ЗАХВАТУ, КОПЕР

Графічна частина складається з :

Барабан у сборі А1

Ребро зовнішнє А3

Ребро внутрішнє А3

Втулка А3

1.5 Висхідні дани

1.5.1 Висхідні дані з конструкції барабана

1.7 Інформація про кут захвату барабана

1.8 Склад прийнятності дані

1.9 Висхідні дані на відомості про ремонт машини

1.10 Умова з'єднання кінців по радіальному з'єднанню

1.11 Розрисунок на жорсткій діаграмі

1.12 Розрисунок на жорсткій діаграмі у вигляді

1.13 Розрисунок на жорсткій діаграмі у вигляді

1.14 Висхідні дані про кут захвату барабана

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА

2.1 Об'єкт експлуатації (назва, адреса, телефон, факс)

2.2 Дані про стан та техніку безпеки машини

2.3 Дані про стан

2.4 Дані про стан

2.5 Дані про стан

ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ

Арк.

2

Зм. Арк. № докум. Підпис Дата

ЗМІСТ

Вступ	3
РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	5
1.1 Класифікація багатоканатних шахтних установок	5
1.2 Опис конструкції багатоканатної шахтової підйомної установки	8
1.3 Аналіз переваг та недоліків конструкції багатоканатної шахтової установки	12
1.4 Склад багатоканатної підйомної установки	13
1.5 Вихідні данні	19
1.6 Визначення діаметру каната та барабана	18
1.7 Питомий тиск каната о футерівку барабана	19
1.8 Вибір врівноважуючи канатів	21
1.9 Визначення навантажень на підйомну машину	22
1.10 Умова не ковзання канатів по канатоведучому шківу	22
1.11 Розрахунок п'ятиперіодної тахограми.	23
1.12 Розрахунок кінематики підйомної установки	23
1.13 Розрахунок максимальної швидкості підйому	24
1.14 Визначення впливу навантажень на барабан	29
РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА	36
2.1 Обслуговування і ремонт шахтової підйомної установки	36
2.2 Експлуатація та техніка безпеки шахтової підйомної установки МК 5х4	40
Висновки	50
Література	51

ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив.		Темченко	<i>В.М.Т.</i>	25.06				
К.розділу		Москальова	<i>С.В.</i>	25.06			1	2
Керівник.						НТУ «ДП», ММФ, 133М-18-1		
Н. Контр.		<i>Москальова</i>	<i>С.В.</i>	25.06				
Затвердив		<i>Зеленюк</i>	<i>С.В.</i>	25.06				

- Додаток А – Відомість матеріалів.....
- Додаток Б – Специфікація до складального кресленика.....
- Додаток В – Презентація.....
- Додаток Г – Витяг з засідання кафедри про апробацію.....
- Додаток Д – Антиплагіат.....
- Додаток Е – Відгук.....
- Додаток Є – Рецензія.....
- Додаток Ж – Відгук нормоконтролера.....

Суттєві зміни машини є важливою встановленою умовою її експлуатації. Суттєвими змінами вважаються зміни, які впливають на безпеку роботи машини, її надійність, довговічність та енергозбереження.

Суттєві зміни машини є важливою встановленою умовою її експлуатації. Суттєвими змінами вважаються зміни, які впливають на безпеку роботи машини, її надійність, довговічність та енергозбереження.

Машини з багатоманіпальними виконавчими органами (об'єктами) мають наступні переваги в порівнянні з машинами з одним виконавчим органом і єдиним маніпуляційним механізмом: більша безпека, більша надійність у роботі, більша швидкість виконання роботи, більша гнучкість у виконанні різних завдань, більша економічність, більша продуктивність, більша точність виконання роботи, більша гнучкість у виконанні різних завдань, більша економічність, більша продуктивність, більша точність виконання роботи.

					ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ	Арх.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

ВСТУП

Шахтні підйомні установки призначені для транспортування по стовбуру шахти корисних копалин та інших вантажів, а також для спуску-підйому людей і є основним видом транспортування в шахті, що зв'язує підземні виробки з денною поверхнею. За допомогою підйомних установок проводяться огляд і ремонт армування і кріплення стовбура шахти. Від надійної, безперебійної роботи та продуктивної роботи підйому залежить ритмічна робота всієї шахти в цілому, тому до підйомних установок пред'являють особливі вимоги щодо надійності і безпеки роботи.

Сучасні підйомні машини є найбільш потужними з усього стаціонарного обладнання в шахті. Споживання електроенергії електроприводом підйомної установки доходить до 40% від всієї споживаної електроенергії, що витрачається шахтою.

Підйомні машини з багатоканатними шківми тертя (багатоканатні машини) мають наступні переваги в порівнянні з машинами, обладнаними барабанними органами і одно канатними шківми - менший діаметр каната, і, як наслідок, більш безпечні в роботі, так як шків тертя є фрикційний захист проти надмірних зростань зусиль в підйомних канатах від екстрених і аварійних навантажень; виключаються парашути на клітях, так як одночасний розрив декількох канатів практично неможливий; менші розміри і компактність, що здешевлює виготовлення машин і спрощує їх транспортування; можливість підняття важких вантажів з великих глибин; можливість розміщення підйомної машини безпосередньо на копрі (над гирлом стовбура), що вимагає менших площ під поверхневі споруди шахти.

					ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив.	Гемченко		<i>Гемченко</i>	23.06			1	2
К. розділу	Москальова		<i>Москальова</i>	23.06				
Керівник.								
Н. Контр.	<i>Москальова</i>		<i>Москальова</i>	23.06				
Затвердив	<i>Заболотний</i>		<i>Заболотний</i>	23.06				
						НТУ «ДП», ММФ, 133м-18-1		

РОЗДІЛ 1 ~~КОНСТРУКТОРСЬКА~~ ЧАСТИНА

1.1 Класифікація багатоканатних шахтних установок

Підйомні установки класифікуються за призначенням, висоті підйому, розташуванням щодо земної поверхні, куту нахилу стовбура, типу і кількості підйомних посудин, типу органу навивки, ступеня врівноваженості, типу приводу, режиму управління.

За призначенням

За призначенням поділяють на основні, допоміжні, аварійно-ремонтні та прохідницькі.

- Головні підйомні установки призначені для видачі корисної копалини; зазвичай це двухскіповими установки з скіпа великої вантажопідйомності. На великих шахтах з одним скіпом застосовують скіп з противагою. Таку ж конструкцію застосовують на шахтах для видачі породи.

- Допоміжні - призначені для підйому спуску людей, матеріалів і устаткування. Вони можуть бути обладнані двома клітями або кліттю з противагою, в залежності від кількості стовбурів на шахті і завантаженості підйому.

- Аварійно-ремонтні підйоми - підйоми флангових і вентиляційних стовбурів службовців для перевезення людей в аварійних випадках.

- Прохідницькі (стаціонарні та пересувні). Прохідницька машина обладнується цебром, яка рухається в стовбурі по спеціальним канатним напрямних[6].

За висотою підйому.

За висотою підйому шахтні поділяються на:

- Неглибокі - до 500 м;

					ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив.	Гемченко	Врз	25.06				1	31
К.розділу	Москальова	25	25.06			НТУ «ДП», ММФ, 133М-18-1		
Керівник.								
Н. Контр.	Москальова	25	25.06					
Затвердив	Земел	25	25.06					

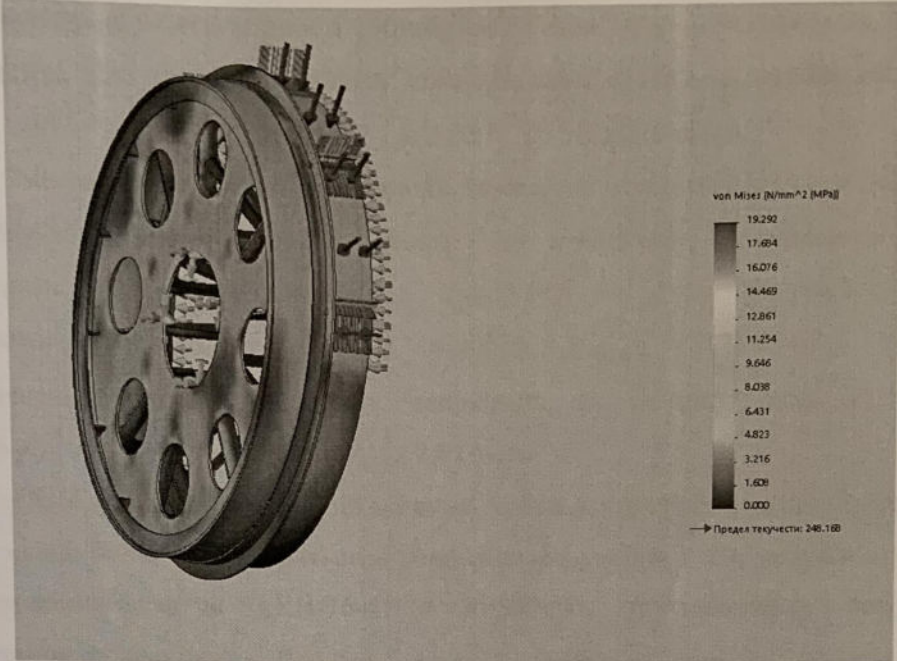


Рисунок 1.15 – Епюра навантажень

Отриманні значення дорівнюють 29 МПа, що не перевищують допустимі для сталі 30 у 140 МПа та гарантує надійність та довговічність барабана протягом всього строку експлуатації.

1.15 Висновки

1. У конструкторському розділі приводилось обґрунтування необхідності використання у шахтному підйомі багатоканатного підйому, як найбільш сучасного способу підймання вантажу у шахті.

2. Обґрунтовано параметри барабана багатоканатної шахтної підйомної установки МК 5x4, серед яких було доведено доцільність використання барабану діаметром D=5м та канату за ГОСТ 3085-69 із діаметром d = 30 мм , сумарним розривним зусиллям 57350 кгс/мм² та

розрахунковою межею міцності 150 кгс/мм². Також було визначено силові параметри, такі як натяги канатів завантаженого сосуду та порожнього скіпа, тобто $T_1 = 3,282 \cdot 10^5 \text{ Н}$ та $T_2 = 3,037 \cdot 10^5 \text{ Н}$ відповідно.

3 Розраховані основні кінематичні параметри підйомної машини такі як коефіцієнт запасу продуктивності та побудована п'ятиперіодна тахограма підйому із значеннями швидкості на розвантажувальних напрямних швидкість фактична підйому $V_{\text{max}\phi} = 3,178 \text{ об/с}$, та швидкості в розвантажувальних напрямних на початку руху $V_1 = 1,485 \text{ м/с}$ та при зупинці $V'_1 = 2,214 \text{ м/с}$

Підібрані параметри вузлів машини, тобто вантажопідіймальність та вагу скіпа 14790 кг, передатне відношення редуктора $i=20$, потужність асинхронний двигун АКН-16-41-14 $P=500\text{кВт}$, та швидкість його обертання $n=365\text{об/хв}$

Розроблено конструкцію, підкріплення та підібрано основні параметри барабана на підставі даних отриманих за допомогою метода кінцевих елементів у програмному продукті «SolidWorks».

4 Для напружено-деформованого стану розроблено розрахункову модель барабана, в результаті якої було визначено, що барабан витримує заданні навантаження. Напруження при цьому що не перевищують допустимі для сталі 30 у 140 МПа, та дорівнюють 29МПа.

						ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ	Арк. 31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА

Данні правила розробленні на основі закону України «Про затвердження правил безпеки у вугільних шахтах» та включає у себе правила по експлуатації та ремонту шахтової багатоканатної багатоканатної машини МК 5x4.

2.1 Обслуговування і ремонт шахтової підйомної установки

1 Кріплення і армування вертикального ствола обладнаного повинна оглядатись: спеціально призначеними особами щодобово, механіком підйому щотижня, головним механіком - щомісяця і щокварталу - головним інженером шахти.

2 Виміри зазорів і профільна зйомка армування ствола повинні проводитись не рідше ніж два рази на рік або у терміни встановленні головним інженером. Головний інженер повинен бути ознайомлен з результатами цих вимірів, та за його резолюцією, копія матеріалів повинна передаватись головному механіку.

3. У стволах шахт, якими не передбачене спускання і підймання працівників, користуватися підйомними установками дозволяється тільки особам, зайнятим оглядом і ремонтом цих стволів, за винятком аварійних ситуацій.

При проходженні стволів під час спускання-підйомнаобладнання прохідницькими лебідками робота підйому дозволяється тільки для переміщення працівників і технічного персоналу, який спостерігає за виконанням цих робіт.

4 Ремонт і огляд ствола виконується з даху незавантаженої кліті зі спеціально обладнаної на ній оглядової площадки. Площадка має площу не

ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА	Літ.	Аркуш	Аркушів	
Розробив.		Гемченко	<i>Гемченко</i>	25.06				1	1
К. розділу		Москальова	<i>Москальова</i>	28.06					
Керівник.		<i>Москальова</i>	<i>Москальова</i>	28.06		НТУ «ДП», ММФ, 133м-18-1			
Н. Контр.		<i>Зедолотний</i>	<i>Зедолотний</i>	28.06					
Затвердив		<i>Зедолотний</i>	<i>Зедолотний</i>	28.06					

49

рятувальної драбини через поміст до вибою наявність на помості аварійної канатної драбини не обов'язкова.

32 На прохідницькому підйомі величина зазору між середніми напрямними канатами повинна бути не менше 300 мм. При глибині ствола понад 400 м обов'язкове встановлення відбійних канатів або інших пристроїв, які унеможливають зіткнення баддей. Ці пристрої не потрібні, якщо зазори між середніми напрямними канатами дорівнюють $250 + H/3$, мм (H - глибина ствола, м).

Зазор між рухомими баддями і кріпленням ствола або виступними частинами обладнання, розташованого в стволі (трубопроводами, балками), повинен бути не менше 400 мм.

Зазор між стінками розтруба прохідницького помосту і виступними частинами рухомої напрямної рамки бадді має бути не менше 100 мм.

Підчас проходження стволів з паралельним або подальшим армуванням зазор між частиною бадді, щонайбільше виступає, або напрямної рамки і розпорами повинні бути такі:

при канатних провідниках розташованих у площині, перпендикулярній розпорам, мають бути не менше 350 мм;

при канатних провідниках, розташованих у площині, паралельній розпорам, - не менше 400 мм;

при жорстких провідниках між найбільш виступною частиною стояка напрямної рамки і провідником - не менше 30 мм.

2.3 Висновки з експлуатаційної роботи

Розроблено рекомендації з експлуатації і обслуговування шахтової підйомної установки МК5х4.

ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ

Арк.

45

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Проведено аналіз небезпечних факторів під час експлуатації та ремонту шахтової підйомної установки МК5х4. Були запропоновані заходи щодо їх усунення.

У ході аналізу встановлено, що найбільш небезпечними факторами є:

1. Недостатня кількість опори при підйомі вагонів.

2. Недостатня кількість опори при спуску вагонів.

3. Недостатня кількість опори при зупинці вагонів.

4. Недостатня кількість опори при зупинці вагонів.

5. Недостатня кількість опори при зупинці вагонів.

6. Недостатня кількість опори при зупинці вагонів.

7. Недостатня кількість опори при зупинці вагонів.

ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ

Арк.

11

Зн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ВИСНОВКИ

Була виконана кваліфікаційна робота, результатом, якої був розроблений технічний проект барабану багатоканатної шахтової підйомної установка МК5х4.

Кваліфікаційна робота розроблена задля вирішенню актуальної інженерно-технічної задачі – виконання технічного проекту барабана шахтової підйомної установки МК 5х4

У вступі наведені короткі відомості про підйомні шахтні установки та надано обґрунтування необхідності розробки барабана шахтової підйомної установки МК 5х4.

У Конструкторській частині наведено відомості про шахтні підйомні установки, їх класифікація, переваги даного типу шахтного підйому над іншими, та наведенні приклади схем виконання в залежності від кута захвату каната барабана шахтової багатоканатної підйомної установки.

Також були розглянуті відомості про умови експлуатації барабана, було виконано розрахунок основних параметрів шахтової багатоканатної підйомної установки, побудовано.

Були розробленні розрахунки елементів барабана та на основі цього побудована розрахункова модель за допомогою якої були підібрані кільця жорсткості та отвори лобовини.

Проведений аналіз розрахункової моделі, розроблена модель барабана та комплект конструкторської документації на її основі.

В експлуатаційному розділі розроблена рекомендації з експлуатації та ремонту підйомної машини

За результатами моделювання була підготовлена конструкторська документація.

ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив		Темченко	<i>В.Темченко</i>	25.06
К.розділу		Москальова	<i>О.Москальова</i>	25.06
Керівник			<i>В.Темченко</i>	25.06
Н. Контр.			<i>В.Темченко</i>	25.06
Затвердив			<i>В.Темченко</i>	25.06

Висновки

Літ.	Аркуш	Аркушів
	1	2
НТУ «ДП», ММФ, 133м-18-1		

Складальний кресленик барабана ІДМ.ПК.21.13.00.01.000СК

Ребро - ІДМ.ПК.21.13.00.01.001

Обичайка - ІДМ.ПК.21.13.00.01.002

Ребро внутрішнє - ІДМ.ПК.21.13.00.01.003

Ребро зовнішнє - ІДМ.ПК.21.13.00.01.004

Косинка - ІДМ.ПК.21.13.00.01.007

Стінка -ІДМ.ПК.21.13.00.01.009

СтупицяІДМ.ПК.21.13.00.01.0012

ІДМ.ПК.21.13-00.00.000 ПЗ

Арк.

2^а

Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата

ЛІТЕРАТУРА

1 Димашко А.Д. Шахтние, Гершиков И.Я., Кревиевич А.А.
Шахтние электрические лебедки и подъемные машины: Справочник. М.:
Недра, 1973.-364 с.

2 Федорова З.М., Хаджииков Р.Н,
Карчеровский В.М. Рудные подъемные установки: Учебник для вузов. К.:
Недра, 1966.

3 Картавий Н.Г. Стационарные машины: Учебник для вузов.-М,
Недра, 1981. 327 с

4 Завозин Л.Ф. Шахтные подъемные установки. Изд.2-е, перераб. И
доп. М., «Недра», 1975, 368 с.

5 Шахтний підйом: Научно-промислове видання/ Бежок
В.Р., Дворников В.И., Магнец И.Г., Пристром В.А.; общ.ред. Б.А.
Грядущий, В.А. Корсун- Донецк ООО «Юго-Восток, Лтд», 2007.-624 с., 494
ил., 233 библиогр.

6 Стационарные машины и установки: Учебное пособие для вузов – 2-
е изд., мтер.-М.: Издательство «Горная
книга», Издательство Московского государственного университета 2007.-325
с. (ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ)

7 Гірничий енциклопедичний словник : у 3 т. / за ред. В. С.
Білецького. — Д. : Східний видавничий дім, 2004. — Т. 3. — 752 с

ІДМ.РК.21.13-00.00.000 ПЗ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Література	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив.	Темченко	27.06	<i>[Signature]</i>	27.06			1	1
К. розділу	Москальова	28.06	<i>[Signature]</i>	28.06				
Керівник.								
Н. Контр.	<i>[Signature]</i>	25.06	<i>[Signature]</i>	25.06	НТУ «ДП», ММФ, 133м-18-1			
Затвердив	Заболотний		<i>[Signature]</i>	25.06				

ДОДАТОК Г

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

Витяг з протоколу №12

засідання кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

м. Дніпро

24 червня 2021 р.

ПРИСУТНІ: зав. каф. ІДМ, проф. Заболотний К.С., професори: Франчук В.П., Надутий В.П., Бондаренко А.О., доценти: Запара Є.С., Анциферов О.В., Титов О.О., Ганкевич В.Ф., Полушина М.В., Панченко О.В., Кухар В.Ю., Москальова Т.В., нач. пол. Меліхов В.П., зав. лаб. Коротков О.О., інж.-мех. Куниця В.Ф., аспіранти кафедри та інші.

СЛУХАЛИ: апробацію кваліфікаційної роботи бакалавра (Темченка Віктора Вадимовича) групи 133-18ск-1 на тему: «Розробка технічного проекту барабана багатоканатної шахтової машини МК 5x4 ». Керівник – професор (доцент) Темченка Віктора Вадимовича.

Питання задали: зав. каф. ІДМ, проф. Заболотний К.С., зам. зав. каф. ІДМ, доц. Запара Є.С., доценти: Анциферов О.В. та Кухар В.Ю.

УХВАЛИЛИ:

1. Визнати, що студент Темченка Віктора Вадимовича успішно виконав кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра.

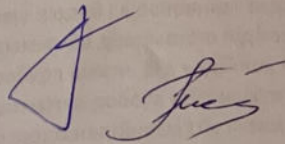
2. Рекомендувати кваліфікаційну роботу бакалавра Темченка Віктора Вадимовича на тему: «Розробка технічного проекту барабана багатоканатної шахтової машини МК 5x4 ». до захисту на присвоєння освітньої кваліфікації бакалавра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси».

Зав. каф. ІДМ, проф.

К.С. Заболотний

Секретар каф. ІДМ

Г.М. Піщик



ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня бакалавра студента групи 133-18ск-1 Темченко Віктора Вадимовича на тему «Розробка технічного проєкту барабана багатоканатної шахтової піднімальної машини МК 5×4»

Кваліфікаційна робота присвячена розробці технічного проєкту барабана багатоканатної шахтової піднімальної машини. Ідея роботи полягає у визначенні параметрів шахтової піднімальної установки заданої продуктивності та глибини підйому, розробці конструкції барабана піднімальної машини та обґрунтування її параметрів.

В кваліфікаційній роботі вирішені наступні задачі: проведено аналіз існуючих конструкцій шахтових піднімальних машин, розраховано діаметр барабана, підібрано канати головні та врівноважуючі, обрано скіп, двигун та редуктор машини, розрахована тахограма підйому. Крім того розроблено конструкцію барабан, підібрано реберне підкріплення, визначено параметри товщин елементів барабан, діаметр вала. Розроблена конструкція побудована в пакеті SolidWorks, також виконано перевірочні розрахунки на міцність на додатково побудованій розрахунковій моделі в SolidWorks Simulation методом скінчених елементів. Розроблено конструкцію документацію та рекомендації щодо безпечної експлуатації машини.

Робота відповідає об'єкту діяльності бакалавра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Пояснювальна записка відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт та містить усі необхідні розділи, достатню кількість пояснювального матеріалу. Кресленики виконані в електронному виді в пакеті програм SolidWorks, оформлені у відповідності з вимогами ЄСКД.

Унікальність тексту пояснювальної записки кваліфікаційної роботи визначена за допомогою програми AntiPlagiarism.Net v/4.81.0.0 та становить 86%.

Студент показав добре володіння пакетами автоматизованого проектування, кваліфікацію, грамотність при виконанні інженерних розрахунків.

Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує оцінки «відмінно» (90 балів по 100-бальній системі), а студент – присвоєння кваліфікації бакалавр за спеціальністю «Галузеве машинобудування».

Керівник кваліфікаційної роботи,
доц. каф. Інжинірингу
та дизайну в машинобудуванні



Т.В. Москальова

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра
«Розробка технічного проекту барабана багатоканатної
шахтової піднімальної машини МК 5×4»
студента групи 133-18ск-1 Темченко Віктора Вадимовича

В кваліфікаційній роботі розкрито тему розробки конструкції та розрахунку параметрів барабана багатоканатної шахтної піднімальної установки.

Конструкція барабана повинна забезпечувати безпечну його експлуатацію та бути економічно доцільною, тому тема є досить актуальною. Результати розробки можна використовувати на виробництві в комерційних цілях.

В роботі виконано розрахунок основних параметрів піднімальної установки, використовуючи результати якого розроблено конструкцію барабана та обґрунтовано визначено її основні параметри. За допомогою метода скінчених елементів проведено перевірочний розрахунок на міцність. Розрахунки підтвердили доцільність обраних параметрів.

Кваліфікаційна робота безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Пояснювальна записка відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт, містить усі необхідні розділи, достатню кількість пояснювального матеріалу. Кресленники виконані у відповідності з вимогами ЄСКД в електронному виді в пакеті програм SolidWorks.

Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує оцінки «відмінно».

К.А.Зіборов

Завідувач конструювання,
технічної естетики і дизайну, к.т.н, доцент



Зіборов К.А.

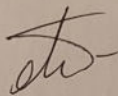
Відгук нормо контролера

На кваліфікаційну роботу на здобуття ступення бакалавра

Студента групи 133-18ск1 Темченко Віктора Вадимовича на тему
«Розробка технічного проекту барабана шахтової підйомної установки»

В оформленні роботи
допущено багато помилок.
В цілому робота заслуговує оцінки
"добре", 85 балів.

Москальова Т.В.



25.06.2021

Операция поиска #3

Исходный текст

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему "Розробка технічного проекту барабана шахтової підйимальної установки МК 5x4 "

Об'єкт розробки:

механічні процеси, що виникають в барабані шахтової підйимальної установки. Предмет розробки : параметри барабана шахтової підйимальної установки МК 5x4У вступі було обґрунтовано необхідність виконання розробки барабана шахтової підйимальної установки, технічної документації, аналізу конструкції та умов експлуатації

У Конструкторській частині наведено відомості про шахтні підйомні установки, їх класифікація, переваги даного типу шахтного підйому над іншими, та наведенні приклади схем виконання в залежності від кута захвату каната барабана шахтової багатоканатної підйимальної установки. У конструкторському розділі розглянуті відомості про умови експлуатації барабана, було виконано розрахунок основних параметрів барабана шахтової багатоканатної підйимальної установки, побудовано розрахункова модель, проведено її аналіз та розроблений комплект конструкторської документації.

Ключові слова: БАРАБАН, ШАХТНА ПІДЙІМАЛЬНА УСТАНОВКА, КУТ ЗАХВАТУ, КОПЕР ЗМІСТ

Вступ

ЗРозділ 1 основна частина

81.1 Класифікація багатоканатних шахтних установок

81.2 Склад багатоканатної підйомної установки

12

162.1 Вихідні данні

182.2 Вибір типорозміру скіпа

182.3 Вибір діаметру каната та барабану

192.4 Питомий тиск каната о футерівку барабана

202.5 Вибір врівноважуючи канатів

202.6 Визначення навантажень на підйомну машину

212.7 Умова не ковзання канатів по канатоведучому шківу 212.8 Визначення впливу навантажень на барабан

21 Висновки

23 Література

24 ВСТУП

Шахтні підйомні установки призначені для транспортування по стовбуру шахти корисних копалин та інших вантажів, а також для спуску-підйому людей і є основним видом транспортування в шахті, що зв'язує підземні виробки з денною поверхнею. За допомогою підйомних установок

проводяться **огляд і ремонт** армування і кріплення стовбура шахти. Від надійної, безперебійної роботи та продуктивної роботи підйому залежить ритмічна робота всієї шахти в цілому, тому до підйомних установок пред'являють особливі вимоги щодо надійності і безпеки роботи.

Сучасні підйомні машини є найбільш потужними з усього стаціонарного обладнання в шахті. Споживання електроенергії електроприводом підйомної установки доходить до 40% від всієї споживаної електроенергії, що витрачається шахтою.

Підйомні машини з багатоканатними шківками тертя (багатоканатні машини) мають наступні переваги в порівнянні з машинами, обладнаними барабанними органами і одно канатними шківками - менший діаметр каната, і, як наслідок, більш безпечні в роботі, так як шків тертя є фрикційний захист проти надмірних зростають зусиль в підйомних канатах від екстрених і аварійних навантажень; виключаються парашути на клітях, так як одночасний розрив декількох канатів практично неможливий; менші розміри і компактність, що здешевлює виготовлення машин і

спрощує їх транспортування; можливість підняття важких вантажів з великих глибин; можливість розміщення підйомної машини безпосередньо на копрі (над гирлом стовбура), що вимагає менших площ під поверхневі споруди шахти і покращує умови експлуатації канатів, оберігаючи їх від шкідливого впливу атмосфери.[2] Метою роботи є розробка шахтної підйомної установки МК5x4 призначеної для підйому корисних копалин на поверхню. Установка повинна забезпечувати кращі співвідношення експлуатаційних характеристик, шляхом збільшення діаметру барабана. Тому обґрунтування конструкції барабана шахтової підйомної установки є актуальною. Під час виконання кваліфікаційної роботи було використано професійні навички володіння САПР Mathcad та SolidWorks для визначення силових параметрів барабана шахтової підйомної установки МК 5x4. Для досягнення поставленої мети було розроблено та виконано наступні етапи:

Було проаналізовано існуючі багатоканатні підйомні машини та їх умови експлуатації та принцип дії. Були розраховані основні параметри шахтової підйомної установки. Визначені силові параметри барабану.

Розроблена конструкція барабану. Знайдені зусилля, що виникають у конструкції.

Вказані методи безпечної експлуатації та ремонту.

Вказані методи безпечної експлуатації та ремонту.

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКЦІЙНА ЧАСТИНА 1.1 Класифікація багатоканатних шахтних установок

Підйомні установки класифікуються за призначенням, висоті підйому, розташуванням щодо земної поверхні, куту нахилу стовбура, типу і кількості підйомних посудин, типу органу навівки, ступеня врівноваженості, типу приводу, режиму управління.

За призначенням

За призначенням поділяють на основні, допоміжні, аварійно-ремонтні та прохідницькі.

Головні підйомні установки призначені для видачі корисної копалини; зазвичай це двухскіпові установки з скіпа великої вантажопідйомності. На великих шахтах з одним скіпом застосовують скіп з противагою. Таку ж конструкцію застосовують на шахтах для видачі породи. Допоміжні - призначені для підйому спуску людей, матеріалів і устаткування. Вони можуть бути обладнані двома клітьми або кліттю з противагою, в залежності від кількості стовбурів на шахті і завантаженості підйому.

Аварійно-ремонтні підйоми - підйоми флангових і вентиляційних стовбурів службовців для перевезення людей в аварійних випадках.

Прохідницькі (стаціонарні та пересувні). Прохідницька машина обладнується цебром, яка рухається в стовбурі по спеціальним канатним напрямних[6].

За висотою підйому. За висотою підйому шахтні поділяються на: Неглибокі - до 500 м;

Середньої глибини - від 50 до 1000 м;

Глибокі - від 1000 до 1500 м;

Надглибокі - понад 1500 м.

За розташуванням відносно земної поверхні

По розташуванню відносно земної поверхні підйомні машини діляться на поверхневі і підземні.

По розташуванню відносно земної поверхні підйомні машини діляться на поверхневі і підземні.

За кутом нахилу стовбура

Кут нахилу стовбура - вертикальні і похилі (до і вище 30 °)

За типом підйомних посудин

Для вертикальних стволів:

Скіпові;

Клітьові (з перекидними і неперекидними клітьми); Для похилих стовбурів і похилих виробок: скіпи;

Вагонетки і їх склади (вантажні і людські).

За кількістю підйомних посудин

Шахтні підйоми за кількістю підйомних посудин поділяються на однокінцеві з одною підйомною посудиною, та двокінцеві з двома підйомними посудинами. По типу органу навівки

По типу органу навівки шахтні підйоми циліндричним барабаном з постійним радіусом навівки: двобарабанні,

з розрізним барабаном,

одно барабанні

,3 циліндричними барабанами на паралельних валах (система Блейером).За ступенем урівноваженості

За ступенем врівноваженості шахтні підйомні установки ділять на статично врівноважені, статично неврівноважені та динамічно врівноважені.статично неврівноважені, або просто неврівноважені, коли на валу підйомної машини виникає додаткове навантаження, обумовлена неврівноваженими силами власної ваги піднімається (навивати) і опускається (звиваються) гілок головних канатів;

статично врівноважені, в яких зазначена вище додаткове навантаження знімається за рахунок застосування хвостового каната, який приєднується до днищ підйомних посудин, або за допомогою використання навивальних органів (барабанів) змінного радіуса;

динамічно

врівноважені, в яких крутний момент, який реалізується приводом на валу підйомної машини, залишається постійним на будь-якому етапі підйому.За типом приводу

З редуктором або без нього

З асинхронним електроприводом:

асинхронний електродвигун з фазним ротором:

з металевим реостатом

з рідинним реостатом

з включенням двигуна:

за схемою асинхронно-вентильного каскаду

за схемою асинхронно-

тиристорного каскадуасинхронний двигун з короткозамкненим ротором

з перетворювачем частоти

з електроприводом постійного струму по системі генератор - двигун

з електроприводом постійного струму по системі тиристорний перетворювач - двигунз

синхронним двигуном і перетворювачем частоти

За режимом управління

ручний

з дистанційним управлінням

з автоматичним управлінням

1.2

Опис конструкції багатоканатної шахтової підйомної установкиШахтні підйомні установки використовуються для транспортування по стовбуру шахти корисних копалин та інших вантажів, а також для спуску-підйому людей і є основним видом транспортування в шахті. За допомогою підйомних установок проводяться **огляд і ремонт** армування і кріплення стовбура шахти. Від надійної, безперебійної роботи та продуктивної роботи підйому залежить робота всієї шахти в цілому, тому до підйомних установок пред'являють особливі вимоги щодо надійності і безпеки роботи.

Підйомні машини є найбільш потужними з усього стаціонарного обладнання в шахті. Споживання електроенергії їх електроприводом доходить до 40% від всієї споживаної електроенергії, що витрачається шахтою, тому однією з задач при проектуванні становить зменшення витрат енергії.

Для цього можуть використанні багатоканатні машини, однією переваг якої є можливість підключення двигуна напряму без редуктора витрат енергії(приблин 10% за одну ступінь). Окрім використання безредукторного виконання багатоканатні машини встановлюються у копрі, що дозволя не будувати окреме приміщення для машини та До підйомної установки входять підйомне обладнання і гірничотехнічні споруди.До підйомного устаткування відносяться підйомна машина МК 5x4 (рисунок 1) з приводом, канати, копрові (рисунок 2) і відхиляються шківів, підвісні і прицільні пристрої, підйомні посудини, посадочні пристрої для клітей, завантажувальні і розвантажувальні пристрої.

Рисунок 1

.1 -Модель підйомної машини МК 5x4Рисунок 1.2 -Модель копрового шківів підйомної машини МК 5x4Підйомні установки переміщуються в стовбурі канатами, які навиваються і звиваються з органів

навивки підйомних установок. Підйомні сосуди рухаються по провідникам, напрямним, які укладені по всій довжині стовбура. При роботі підйомних установок, обладнаних клітьми, вантаж піднімається вагонетками, які заштовхуються механічними штовхачами в кліть на нижній частині двору. Вагонетки піднімаються на верхній приймальний майданчик, і виштовхуються вагонетками з непрокиданої кліті спускаються в шахту. Порожні вагонетки зазвичай виштовхуються навантаженими при їх зштовхуванні в кліть. Розвантаження перекидних клітей на верхньому приймальному майданчику виробляються без поршня вагонеток, а перекиданням платформи кліті разом з вагонеткою. Завантаження же перекидних клітей в при ствольному дворі здійснюється так само, як і непрокиданими. Підйомна установка складається з підйомного обладнання і гірничотехнічних споруд.

До підйомного устаткування відносяться підйомна машина МК 5x4 (рисунок 1) з приводом, канати, копрові (рисунок 2) і відхиляються шків, підвісні і прицільні пристрої, парашути, підйомні посудини, посадочні пристрої для клітей, завантажувальні і розвантажувальні пристрої. Барабан підйомної машини складеться з роз'ємного шків, реборд, стінок з отворами для відводу тепла, футерівка та колодки, реберне підкріплення. 2

3

1

5

4

Рисунок 1.

3 -Барабан шахтної підйомної установки МК 5x4 у розрізі. Роз'ємний шків 1 складається з двох половин, які зварюються, та на ній закріплюється футерівка 4 та має гальмівні шляхи. Реборди 2 слугують для обмеження канату, та попередження його збігання. Через отвори стінок 3 відводиться тепло та оглядається внутрішня частина барабану. Футерівка та колодки застосовуються для кріплення канату до барабана та також сприймання тиску від канату. Для підвищення жорсткості барабану застосовують

реберне 5 підкріплення. Підйомні установки переміщують кліті по стовбуру канатами, які навиваються і звиваються з органів навивки підйомних установок. При роботі підйомних установок, обладнаних клітьми, вантаж піднімається в вагонетках, які заштовхуються механічними штовхачами в кліть на нижній частині двору. Вагонетки в кліті піднімаються на верхній приймальний майданчик надшахтної споруди, яка розташована вище гирла ствола, і виштовхуються вагонетками з непрокиданої кліті найчастіше навантаженими вагонетками спускаються в шахту. Порожні вагонетки зазвичай виштовхуються навантаженими при їх зштовхуванні в кліть. Розвантаження перекидних клітей на верхньому приймальному майданчику виробляються без поршня вагонеток, а перекиданням платформи кліті разом з вагонеткою. Завантаження же перекидних клітей в при ствольному дворі здійснюється так само, як і непрокиданими. 1.3

Аналіз переваг та недоліків конструкції багатоканатної шахтової установки. Підйомні машини з багатоканатними шківми тертя (багатоканатні машини) мають наступні переваги в порівнянні з машинами, обладнаними барабанними органами і одноканатними шківми - менший діаметр каната, і, як наслідок, більш безпечні в роботі, так як шків тертя є фрикційний захист проти надмірних зростань зусиль в підйомних канатах від екстрених і аварійних навантажень; виключаються парашути на клітях, так як одночасний розрив декількох канатів практично неможливий; менші розміри і компактність, що здешевлює виготовлення машин і спрощує їх транспортування; можливість підняття важких вантажів з великих глибин; можливість розміщення підйомної машини безпосередньо на копрі (над гирлом стовбура), що вимагає менших площ під поверхнею споруди шахти і покращує умови експлуатації канатів, оберігаючи їх від шкідливого впливу атмосфери. Багатоканатні машини випускаються з редукторами і в безредукторному виконанні. Редуктор зазвичай з'єднується з електродвигуном зубчастої муфтою, а з головним валом корінної частини - жорсткої фланцевої муфтою. Редуктор може приводитися в рух одним або двома електродвигунами. Недоліки багатоканатних машин: складність нагляду за канатами і контролю за їх станом, так як на кожній підйомній установці по кілька підйомних і врівноважують канатів; можливість ковзання підйомних канатів через зменшення коефіцієнта тертя;

нерівномірний розподіл навантаження між окремими канатами.1.4

Склад багатоканатної підйомної установки Багатоканатними підйомними машинами обладнуються вертикальні підйомні установки з двома посудинами або однією посудиною з противагою.

Однососудні багатоканатні установки застосовують зазвичай для обслуговування декількох горизонтів. Машини даного типу встановлюють на башенних копрах. Їх застосовують для двоскіпового і двухклетевого підйому однососудніх підйомів з противагою. При двухсосудном підйомі машина може обслуговувати один горизонт, а при однососудном з противагою-кілька, що краще реалізує багатоканатний підйом, так як крім можливості одночасного обслуговування декількох горизонтів підвищується надійність роботи підйомної установки, зменшується вплив на роботу підйому канатів, спрощується схема автоматизації, підвищується запас на нековзання і розширюється область використання установки на мінімальних глибинах підйому. Багатоканатні підйомні в окремих випадках можуть встановлюватись в окремій будівлі в випадках реконструкції підйомної установки або при неможливості встановити баштовий копер.

Освоєний ряд дозволяє здійснювати підйом корисного вантажу до 50 т з глибини 1700м.

Основний вплив на розташування багатоканатних машин на башеному копрі має схема розташування підйомних судів у стволі шахти. Тому для умов багатоканатного підйому необхідно проект розташування судів у стволі шахти розглядати одночасно з умовами розташування багатоканатних підйомних машин на башеному копрі. Схема обводки каната для багатоканатних машин може бути різноманітна. Проте промислове використання як у вітчизняному так і в закордонному шахтному підйомі отримали два варіанти з цих схем: схема з кутом обхвату і схема з . Схема з кутом обхвату <

має мінімальне число перегинів- один. Вона дозволяє створити найбільш компактну, просту та зручну в експлуатації машину. Недоліки:

1 Діаметр шківа повинен дорівнювати відстані між відвісами канатів 2 Малий кут обхвату, відповідно, обмежена тягова можливість

Рисунок 1.

4 - Схема з кутом обхвату В схемі з кутом обхвату можна легко змінювати відстань між відвісами канатів. Недоліки:

1 Збільшений розмір по висоті.

2 Додатковий перегин каната.

3 Необхідність збільшеного діаметра шківа каната через підвищеного відношення діаметра шківа до його діаметру. 4 Обмежена тягова можливість.

Рисунок 1.

5 - Схема з кутом обхвату В схемі з протвивовисячим шківом кутом обхвату застосовується у ліфтобудуванні. Вона дозволяє отримати виску тягову можливість завдяки великому куту охоплювання. Недоліки:

1 Збільшення машини по висоті

2 Значне збільшення зусиль, діючих на корінний вал та корені підшипники.

3 Відстань між центрами підйомних судів повинно дорівнювати діаметру ведучого шківа або бути більше його.

Рисунок 1.

6 - схеми з протвивовисячим шківом кутом обхвату Схема з канатами, які схрещуються та відхиляючим шківом, завдяки великому куту охоплення дає можливість отримати

Недоліки: 1 Застосування відхиляючого шківа збільшує розміри машини

2 Обидві гілки канату отримують згин в зворотному напрямі

3 через зворотного згину каната збільшується відношення діаметр шківа до діаметру каната відношення діаметра шківа до діаметра канату.

Р

исунок 1.7 - Схема з канатами, які схрещуються та відхиляючим шківом Для збільшення охоплення та зміни відстані між відвісами канатів у схемі з кутом охоплення 27 та противостоячим шківом, який розміщується в одній горизонтальній площині з канатоведучим шківом . Переваги: 1 можливість мати любую відстань між відвісами канатів 2 відсутність згинів в зворотному напрямі. 3 Не збільшується висота копра порівняно зі схемою з 4 Достатня тягова здатність, яка визначає

більшу галузь застосування при малій глибині підйому.

Рисунок 1.

8 - Схема з кутом охоплення 27 та протистоячим шківомКомпоновка багатоканатних підйомних машин України відповідає стиснутим умовам розташування їх на башенному копрі. Машини мають раму, на якій змонтовані всі вузли корінної частини. Це суттєво спрощує конфігурацію несучих балок на перекритті башенних копрів а також забезпечує зручність монтажу та експлуатації машини. Підйомні машини можуть бути правого та лівого виконання. Машини правого виконання мають положення редуктора и двигуна справа від канатоведучого шківа, якщо дивитись зі сторони тормозного приводу. Машини лівого виконання мають розташовані редуктора і двигуна зліва від канатоведучого шківа . Для крупних підйомних машин, варіант викрнання з приводом вид тихохідного двигуна з приводом постійного току являється основнимОсновним вузлом -власне машиною є корінна частина , яка змонтована на зварній рамі. Корінна частинна складається з канатоведучого шківа, нагорячо посаджена на головний вал, двох гальмівних приводів та щитка, який закриває канатоведучий шків.Розміри цього вузла визначають загальний основний розмір машини.

Збирання головного валу являється підвузлом, який входить у вузол багатоканатної підйомної машини. Збирання головного валу складається з корінного валу на який нагорячо посаджений канатоведучий шків, та двох корінних підшипників[1].1.5

Вихідні данніДанна машина може використовуватись на вугільних шахтах, таких як , яка має наступні данні: Глибина шахти $H = 866\text{м}$ [7]Добова продуктивність [7]2.2 Вибір типорозміру скіпа Для розрахунку барабана багатоканатної машини потрібно визначитись з типом скіпа для вказаних у вихідних даних умов. Для цього розраховуємо годинну продуктивність (1.1)де $t=18$ -тривалість роботи підйомної установки за добу

Після чого розраховуємо раціональну вантажопідйомність скіпа:

(</

1.2)Використовуючи отриману розрахункову вантажопідіймальність обираємо скіп СН4-185-1.1 вантажопідіймальністю6470кг та масою та масою скіпа без вантажу 8320 кг.1.6

Визначення діаметру каната та барабанаФактичний запас міцності визначається за формулою [1]:

(

1.5)де - лінійна розрахункова маса канату Для визначення кінцевого навантаження, яка приходить на один канат необхідно сумарну вагу скіпа та його вантажопідіймальність поділити поміж канатами.

(1.6)де

- вага скіпа, ; - вантажопідіймальність скіпа

Визначаємо фактичний запас міцності

Для визначення діаметру каната, знаходимо значення необхідного розривного зусилля на канаті за формулою:Обираємо сталевий тригранопрядний канат за ГОСТ 3085-69 із діаметром $d = 25\text{ мм}$, сумарним розривним зусиллям 57350 кгс/мм^2 та розрахунковою межею міцності 150 кгс/мм^2 .Діаметр каната та барабана мають співвідношення один до одного як , яке не може будти менше ніж 120 діаметрів канату. Задля забезпечення більшої швидкості руху скіпа обирремо відношння , тоді діаметр барабана визначемо за формулою:Обираємо діаметр барабану **шахтної підйомної установки** 1.7

Питомий тиск каната о футерівку барабанаПід час роботи канат оказує тиск на футерівку барабана , який не повинен перевищувати 20кгс/см

2 або $1,961\ 106\text{ Па}$. Питомий тиск каната о футерівку визначається за формулою:(

1.7)Умова

Вибір врівноважуючих канатівПід час роботи багатоканатних шахтних підйомних машин МК 5x4 , так як канат має лінійну масу , він може оказувати вплив на машину, так як на двох кінцях може бути різне навантаження. Задля виключення цього впливу використовують врівноважуючи канати, які мають таку ж сумарну масу як і підйомні канати.Так , як згідно з правилами безпеки врівноважуючих канатів потрібно **не менше ніж 2-ох** канатів, тому кількість врівноважуючих канатів.(

1.8)де p та q - відповідно вага 1м головних та врівноважуючих канатів.Обираємо канат $154\times 25\text{мм}$,

$q=9.427\text{кН}$ за ГОСТ 3092-80

1.9

Визначення навантажень на підйомну машину Натяг канату, до якого прикріплений завантажений посуд

</w

(1.9) Натяг канату, до якого прикріплений порожній посуд

</

(1.10) Найбільша різниця статичних натягів

1.11) 1.10

Умова не ковзання канатів по канатоведучому шківу Для забезпечення не ковзання канатів при нерухомому барабані необхідно щоб виконувалась умова [1].

1.12) Умова не ковзання

Розрахунок п'ятиперіодної тахограми. У під час пуску підйомальної машини швидкість змінюється від нуля до максимального значення $v_{\text{мах}}$. Таким чином на цій швидкості протягом певного часу рухається підйомний посуд. При його підході до прийомних ділянок підйомальна машина зупиняється, швидкість машини зменшується. Тобто швидкість підйому являється функцією часу, це означає що ми можемо побудувати графічне зображення цієї функції - тахограму. Для цього визначмо кінематичні параметри підйомної машини МК 5x4.

1.12 Розрахунок кінематики підйомної установки 1 Необхідне число підйомів у годину визначається згідно необхідній тривалості операцій підйомів за годину визначається по необхідній годинній продуктивності

.13) Тривалість одного циклу підйому, с

(1

.14) Тривалість руху підйомної посудини, с

(1

.15) - тривалість пауз завантаження-розвантаження приймається з технічної характеристики обраного підйомного посуду

1.13

Розрахунок максимальної швидкості підйому Скіпи на початку та в кінці

рухаються по розвантажувальних напрямних напрямних підйому. Так як шлях на них обмежен, то для зменшення динаміки у цей період швидкість обмежена наступними величинами величинами: вхід завантаженого скіпа та вихід розвантаженого скіпа з розвантажувальних напрямних, Приймаємо та (1

.16) вимога виконується Швидкість входу навантаженого скіпа на розвантажувальні криві

вимога виконується Тривалість умовної діаграми Висота підйому H

у умовної діаграми визначається за виразом (1.16) Максимальна швидкість умовної триперіодної діаграми

.17) - модуль швидкості, який визначається за формулою (1

.18) - середня швидк

ість умовної діаграми, яку встановлюють з такого співвідношення (1

.19) Максимальна швидкість за фактичною п'ятиперіодною діаграмою визначається таким чином (1

.20) Визначається число обертів двигуна, що відповідає розрахунковому значенню максимальної швидкості, тобто (1

.21) Де $i =$

20 - передатне відношення редуктора Визначається найближче більше до розрахункового синхронне число обертів асинхронного двигуна за виразом

(1

.22) Де 50 Гц промислова частота струму - число пар полюсів Визначається номінальні оберти двигуна, тобто

(1

.23) Де - номінальне ковзання двигуна. Фактична максимальна швидкість підйому (1

.23) Тривалість і величина шляху прискореного руху порожнього скіпа поза розвантажувальним

кривим

(1

.24)(1

.25)Час і шлях уповільненого руху навантаженого скіпа перед розвантажувальними кривими

(1

.26)(1

.27)Час і шлях рівномірного руху

(1

.23)(1

.28)Фактична тривалість руху підйомної посудини Фактичний коефіцієнт резерву продуктивності підйомної установки

Визначення махового моменту ротора привідного двигуна попередньо визначимо його орієнтовану потужність

Де - коефіцієнт, що враховує динамічний режим роботи привідного двигуна; $k=1,15$ - коефіцієнт, що враховує шкідливий опір руху скіпа; ККД одноступінчастої зубчатої передачі Обираємо двигун АKN-16-36-24

2.8 Визначення впливу навантажень на барабан

Розрахунок стінки барабану являє собою досить складну задачу. Точне рішення цього питання призводить до необхідності використання складних диференціальних рівнянь вищого порядку, при цьому не можливо включити до такого розрахунку особливості експлуатації підйомної машини. Через це неминучі поправки на невраховані фактори, які впливають на міцність стінки циліндра барабана, і які можуть дати приблизні розміри, а сам розрахунок ускладнюється. Тому вході рішення прибігаємо до спрощеного розрахунку, який може забезпечити міцність стінки циліндру барабана, та який дасть у результаті розміри, отриманих у практиці. Циліндр барабана можна уявити, як трубу, яка знаходиться під впливом рівномірно розподіленого тиску, вигину та кручення. Стінка у розрахунку повинна мати значний запас міцності через те, що наявність лобовини збільшує опір циліндра. Розраховуємо товщину стінки циліндра, лобовини та кілець жорсткості на стиск з подальшою перевіркою та поправкою в програмі "Solidworks" у конструкцію барабану. Стінку барабану розраховуємо за наступною формулою:

де - допустиме напруження стиску на барабані; - питомий розрахунковий тиск;

- зовнішній радіус барабану.

Знаходимо межу втоми

де - тимчасовий супротив деформації; m

- коефіцієнт, який залежить від властивості матеріалу, для сталі $m=1,5$. Допускаємо, що тиск на футерівці барабана розподіляється рівномірно по всій поверхні сталюого циліндру, тоді де - зазор між канатом; - робоча ширина барабана;

де - коефіцієнт запасу міцності. Розраховуємо стінку барабану

За допомогою програмного забезпечення "

Solidworks" визначимо вплив навантажень на барабан та підберемо необхідні. Для визначення сили в будь-якій точці використовуємо формулу Ейлера:

(

2.13) Де α - кут на якому ми вимірюємо силу;

$f = 0,3$ - коефіцієнт тертя каната о футерівку

Після цього розраховуємо на розрахунковій моделі у "SolidworksSimulation" за допомогою програмного забезпечення "Solidworks". Для цього будуємо розрахункову модель, як суцільну деталь. Розрахункова модель повинна мати досить спрощену, для розрахунку виникаючих напружень на барабані, форму (Рисунок 2.1). Рисунок 1.9 - Розрахункова модель барабана. Так, як тиск від футерівки до барабана розподіляється симетрично, можемо використати лишити пів барабана умовно поділивши його на дві циліндричні частини, та відкинувши одну з них. Це зменшить сітку кінцевих елементів та підвищить точність розрахунків.

Рисунок 1.10- Спрощена розрахункова модель барабана. Встановлюємо обмеження "

Зафиксированная геометрия" на грань яка спирається на корінний вал, а обмеження "Симметрия" на грань, яка ділить модель на дві рівні частини. Силу прикладаємо до верхньої частини барабана,

тобто до тієї частини на якій футерівка буде тиснути на барабан Рисунок 1.11- Обмеження розрахункової моделі Використовуємо формулу Ейлера вставляємо при виборі нерівномірного навантаження у поле редагування рівнянь та підставляємо значення. Рисунок 2.4 - рівняння нерівномірного розподілення сили

В цій формулі t - це кут, на якому визначається сила Після виконання розрахунку отримаємо епюру навантажень Рисунок 1.12 - Епюра навантажень Отриманні значення дорівнюють 29 МПа, що не перевищують допустимі для сталі 30 у 140 МПа та гарантує надійність та довговічність барабана протягом всього строку експлуатації.

Розрахунок ступиці барабана Розрахунок корінного валу барабану

ВИСНОВКИ

1 Була виконана кваліфікаційна робота, результатом, якої був розроблений технічний проект барабану багатоканатної шахтової підйомної установка МК5х4.

2 У кваліфікаційній роботі приводилось обґрунтування необхідності використання у шахтному підйомі багатоканатного підйому, як найбільш сучасного способу підймання вантажу у шахті.

2 Обґрунтування параметрів барабана багатоканатної шахтної підйомної установки МК 5х4, серед яких було доведено доцільність використання барабану діаметром $D=5\text{м}$ та канату $d=25\text{мм}$. Також було визначено силові параметри, такі як натяги канатів завантаженого сосуду та порожнього, тобто та

Для аналізу напружено-деформованого стану розроблено розрахункову модель барабана, в результаті якої було визначено, що барабан витримує заданні навантаження. Напруження при цьому що не перевищують допустимі для сталі 30 у 140 МПа, та дорівнюють 29МПа.5

3 аналізу напружено-деформованого видно що барабан витримує заданні навантаження і є працездатнимб

Було розроблено комплект технічної документаціїРОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА

Данні правила розробленні на основі закону України "Про затвердження правил безпеки у вугільних шахтах" та включає у себе правила по експлуатації та ремонту шахтової багатоканатної

багатоканатної машини МК 5х4.2.1 Обслуговування і ремонт шахтової підйомної установки

2.1.1 Кріплення і армування вертикального ствола обладнаного повинна оглядатись: спеціально призначеними особами щодобово, механіком підйому щотижня, головним механіком - щомісяця і щокварталу - головним інженером шахти.2.1.2

Виміри зазорів і профільна зйомка армування ствола повинні проводитись не рідше ніж два рази на рік або у терміни встановленні головним інженером. Головний інженер повинен бути ознайомлен з результатами цих вимірів, та за його резолюцією, копія матеріалів повинна передаватись головному механіку.2.1.3 . У стволах шахт, якими не передбачене спускання і підймання працівників, користуватися підйомними

установками дозволяється тільки особам, зайнятим оглядом і ремонтом цих стволів, за винятком аварійних ситуацій.При проходженні стволів під час спускання-підймання

обладнання прохідницькими лебідками робота підйому дозволяється тільки для переміщення працівників і технічного персоналу, який спостерігає за виконанням цих робіт.2.1.4 Ремонт і огляд

ствола виконується з даху незавантаженої кліти зі спеціально обладнаної на ній оглядової площадки. Площадка має площу не менше ніж 0,6 кв.м, при цьому один із лінійних розмірів повинен бути не менше ніж 0,4 м. Огорожа повинна бути заввишки не менше ніж 1,2 м.

Працівники при ремонті або огляді повинні кріплятись до підйомних канатів підйомної посудини запобіжними поясами, Запобіжні канати кожні 6 місяців підлягають випробуванню на міцність

згідно з інструкцією з експлуатації заводу-виробника, Необхідно ставити захисні зонти, задля недопущення падіння на працівників предметів, що можуть випадково впасти у шахтний ствол.2.1.5 У стволах шахт, якими не передбачене спускання і підймання працівників,

користуватися підйомними установками дозволяється тільки особам, зайнятим оглядом і ремонтом цих стволів, за винятком аварійних ситуацій. При проходженні стволів під час спускання-підймання обладнання прохідницькими лебідками робота підйому дозволяється тільки для переміщення працівників і технічного персоналу, який спостерігає за виконанням цих робіт.

</w:

2.1.6 Огляд ствола здійснюється двома

, або більше працівниками, під час їх руху посудини зверху вниз.2.1.7 У разі зношення реборди або

обода шківів з литими або штампованими ободами, для яких не передбачається застосування футеровки, на 50% початкової їх товщини і у всіх випадках, коли торці спиць оголюються, мають замінюватися новими.2.1.8 Дозволяється наплавлення жолоба шківів при зношенні його вглибину не більше ніж на 50% початкової товщини згідно чинного законодавства.2.1.9 Під час підймання та опускання працівників, а також під час ревізії підйому механізми обміну вантажів на всі стопорні пристрої на в'їзді в надшахтну будівлю мають автоматично вимикатися.2.1.10 Підвісні пристрої необхідно оглядати, перед початком перевезення працівників у кліті, із записом у книзі огляду підйомної установки кожної зміни, у відповідності із законом "Про затвердження правил безпеки у вугільних шахтах".2.1.11 Що доби повинні перевірятися особою, яка має відповідну кваліфікацію, і щотижня - механіком підйому, наступні пристрої: напрямні башмаки; посадкові, розвантажувальні та завантажувальні пристрої; напрямні і відхильні шківів; футерівка і підшипники; гальмівна система; апаратура захисту; сигнальні пристрої; система керування; і інші елементи підйомної машини.2.1.12 При припиненні роботи підйомної установки більше ніж на 4 години, вона обов'язково повинна пройти перед відновленням експлуатації, незалежно від причини припинення роботи, проводиться контрольне опускання-підймання за маршрутом.2.1.13 Огляд шківів проводиться перед навішуванням нового каната не рідше одного разу на квартал головним механіком шахти або старшим механіком. Вимірюються такі параметри як: товщина жолоба та реборди для ободів без футеровки. Результати вимірювання та ескізи найбільш зношених місць жолоба записуються до Книги огляду підйомної установки.2.1.14 Прохідницькі лебідки повинні проходити огляд щозміни перед кожною спуско-підйомною операцією. Механік дільниці проводить цю операцію один раз на тиждень. Головний механік проводить огляд один раз на місяць.2.1.15 Машиніст зобов'язаний перевіряти справність машини перед початком роботи. Виконувати опускання та підймання працівників дозволяється після попереднього перегону обох підйомних посудин униз-вверх вхолосту.2.1.16 Особами нагляду вносять запис за підписом цієї особи у Книгу приймання і здавання змін під час перевірки машини.2.1.17 Рукоятки та ствольові повинні бути на своєму місці під час роботи клітьового підйому.2.1.18 Ремонт і огляд ствола дозволяються виконувати з даху незавантаженої кліті, скіпа або противаги зі спеціально обладнаної на ній оглядової площадки. Площадка повинна мати площу не менше ніж 0,6 кв.м, і один із лінійних розмірів не менше ніж 0,4 м, і огорожу заввишки не менше ніж 1,2 м. При цьому працівники повинні прикріплюватися до< . </w> Запобіжні пояси кожні 6 місяців < . Для </w> огляду і ремонту </w> розробляються проектно-конструкторськими підрозділами підприємств (. На </w> підйомних установках з противагами огляд і ремонт ствола .2.1.19 Перед пуском новонавішеної або . </w> Зазори між входять нагляд за процесом підймання та опускання та запровадження необхідних заходів у разі порушення нормальної роботи підйомної машини або неправильних дій змінного на 19 На поверхні барабана може бути не менше трьох витків.2.2. 20 Багатоканатна підйомна машина МК5х4 оснащена наступними сигнальними пристроями: пристрій для подачі сигналу ствольовий до рукоятника та від рукоятника до машиністаремонтна сигналізація радіозв'язок 2.2. 21 У сигналізації має забезпечуватися блокування, що унеможливує подання робочої команди окрім "Стоп" з при ствольного двора горизонту до машиністу.2.2. 22 Канати шахтної підйомної установки повинні мати запас міцності не менше ніж 9,02.2. 23 На багатоканатному підйомі МК5х4 має бути не менше двох урівноважувальних канатів згідно вимог законодавства.2.2. 24 Канати можуть навішуватись на барабан тільки, у випадку відповідності умовам за величиною відношення сумарного розривного зусилля всіх дротів каната до кінцевого вантажу.2.2. 25 Канати підйомних установок, що випробувані до навішування, повторно випробовуються кожні 6 місяців після навішування, а згодом через кожні 3 місяці.2.2.26 Кожен невідомий сигнал повинен сприйматись, як знак "Стоп" 2.2.27 Кожна аварійна зупинка підйомної установки повинна записуватись у

Розроблено

інструкцію з експлуатації і обслуговування шахтової підйомної установки МК5х4. Проведено аналіз небезпечних факторів під час експлуатації

і та ремонту шахтової підйомної установки МК5х4. Були запропоновані заходи щодо їх усунення. ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна

робота розроблена задля вирішенню актуальної інженерно-технічної задачі - виконання технічного проекту барабана шахтової підйомної установки МК 5х4У вступі наведені короткі відомості про підйомні шахтні установки та нада

розглянуті відомості про умови експлуатації барабана, було виконано розрахунок основних параметрів шахтової багатоканатної підйомної установки, побудовано. Були розроблені розрахунки елементів барабана та на основі цього побудована розрахункова модель за допомогою якої були підібрані кільця жорсткості та отвори лобовини. П

роведений аналіз розрахункової моделі, розроблена модель барабана та комплект конструкторської документації на її основі. В експлуатаційному розділі розроблена інструкція з експлуатації та ремонту підйомної машини

За результатами моделювання була підготовлена конструкторська документація.

Складальний кресленик барабана ІДМ.ПК.21.13.00.01.000СК Ребро - ІДМ.ПК.21.13.00.01.001 Обичайка - ІДМ.ПК.21.13.00.01.002

Ребро внутрішнє - ІДМ.ПК.21.13.00.01.003 Ребро зовнішнє - ІДМ.ПК.21.13.00.01.004 Косинка - ІДМ.ПК.21.13.00.01.007 Стінка - ІДМ.ПК.21.13.00.01.009

Ступиця

ІДМ.ПК.21.13.00.01.0012 ЛІТЕРАТУРА

1 Димашко А.Д. Шахтние, Гершиков И.Я., Кревинович А.А. Шахтные электрические лебедки и подъемные машины: Справочник. М.: Недра, 1973.-364 с. 2 Федорова З.М., Хаджииков Р.Н, Карчеровский В.М. Рудные подъемные установки: Учебник для вузов. К.: Недра, 1966. 3 Картавий Н.Г. Стационарные машины: Учебник для вузов.-М, Недра, 1981. 327 с 4 Завозин Л.Ф. Шахтные подъемные установки. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., "Недра", 1975, 368 с. 5 Шахтный подъем: Научно-производственное издание/ Бежок В.Р., Дворников В.И., Магнец И.Г., Пристром В.А.; общ. ред. Б.А. Грядущий, В.А. Корсун - Донецк ООО "Юго-Восток, Лтд", 2007.-624с., 494 ил., 233 библиогр. 6 Стационарные машины и установки: Учебное пособие для вузов - 2-е изд., мтер.- М.: Издательство "Горная книга", Издательство Московского государственного университета 2007.- 325 с. (ГОРНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ) 7 Гірничий енциклопедичний словник : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. - Д. : Східний видавничий дім, 2004. - Т. 3. - 752 с ДОДАТОК А

ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Форм.

Зона.

Поз

иц. Позначення

На

йменування Кл.

Прим

Документація

ІДМ.РК.

21.13-00.00.000 ПЗ Пояснювальна записка

Графічні матеріали

А

31

ІДМ.ПК.21.13.00.01.000СК

Барабан у сбор

і А

32

ІДМ.ПК.21.13.00.0

2.000СКЛобовина
2
3
ІДМ.ПК.21.13.00.0
2.000СККріплення
6
4
ІДМ.ПК.21.13.00.01.001
Ребро
8
5
ІДМ.ПК.21.13.00.01.002
Обичайка
2
6
ІДМ.ПК.21.13.00.01.003
Ребро внутрішнє4
7
ІДМ.ПК.21.13.00.01.004
Ребро зовнішнє2
9
ІДМ.ПК.21.13.00.01.006
Куток
36
10
ІДМ.ПК.21.13.00.01.007
Косинка
18
12
ІДМ.ПК.21.13.00.01.009
Стінка
18

[5:14:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №2 [3] (45 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:14:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №7 [3] (47 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:14:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №12 [3] (45 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:15:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №17 [3] (50 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:15:04] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://emoev.kpi.ua/wp-content/uploads/2015/09/19-S.pdf>

[5:15:22] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №22 [3] (48 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:15:41] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №27 [3] (45 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:15:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №32 [3] (47 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:16:01] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/32671_2.html

[5:16:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №37 [3] (48 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:16:32] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №42 [3] (54 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:16:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №47 [3] (45 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:16:56] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2011/04/125.pdf>

[5:16:58] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.dgma.donetsk.ua/metod/et/macro/macro003.pdf>

[5:17:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №52 [3] (45 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:17:20] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ukrdoc.com.ua/text/60963/index-1.html>

[5:17:24] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://core.ac.uk/download/pdf/288836748.pdf>

[5:17:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №57 [3] (51 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:17:29] [Yah](#)Найдено 5% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/31712_18.html

[5:17:29] [Yah](#)Найдено 6% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/54542_18.html

[5:17:30] [Yah](#)Найдено 3% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/32671_20.html

[5:17:41] [Yah](#)Найдено 2% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/33608_16.html

[5:17:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №62 [3] (52 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:17:56] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studopedia.org/7-165496.html>

[5:17:56] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/32671_19.html

[5:17:56] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://skaz.com.ua/pravo/14341/index.html?page=16>

[5:18:03] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №67 [3] (50 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:18:11] [Yah](#)Найдено 2% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/32671_18.html

[5:18:20] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №72 [3] (54 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:18:22] [Yah](#)Найдено 13% совпадений по адресу: <https://softabccomua.wordpress.com/шахтний-транспорт-і-підйом/>

[5:18:23] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0398-10>

[5:18:23] [Yah](#)Найдено 6% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/54542_15.html

[5:18:31] [Yah](#)Найдено 6% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/31712_15.html

[5:18:32] [Yah](#)Найдено 6% совпадений по адресу: https://studopedia.su/16_124966_peresuvannya-ta-perevezennya-pratsivnikiv-i-vantazhiv-girnichimi-virobkami.html

[5:18:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №77 [3] (54 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:18:50] [Yah](#)Найдено 2% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/31712_17.html

[5:19:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №82 [3] (53 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:19:04] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://softabccomua.wordpress.com/захист-від-загоплення-гірничих-вироб/>

[5:19:08] [Yah](#)Найдено 2% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/32671_22.html

[5:19:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №87 [3] (44 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:19:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №92 [3] (48 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:27:49] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №222 [3] (50 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:28:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №227 [3] (52 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:28:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №232 [3] (49 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:28:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №237 [3] (49 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:28:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №242 [3] (50 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:29:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №247 [3] (50 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:29:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №252 [3] (49 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:29:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №257 [3] (50 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:30:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №262 [3] (51 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:30:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №267 [3] (55 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:30:50] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №272 [3] (53 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:31:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №282 [3] (48 миллисек.): [Yandex](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (404) Не найден.)

[5:31:07] Тип проверки: *Стандартная*

[5:31:07] ВНИМАНИЕ! Уникальность может быть определена некорректно! (Обнаружено ошибок: 27%)

[5:31:07] **Уникальность текста 86%**[©] (Проигнорировано подстановок: 0%)
