

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

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

до захисту
[Signature]

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня бакалавра

студента Бараненка Дмитра Сергійовича

академічної групи 133м-18ск-1

спеціальності 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»

на тему Розробка технічного проекту відхильного шківів ЦШ 4-4д шахтової підіймальної машини

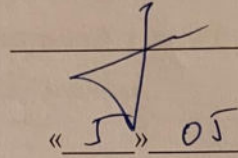
Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Заболотний К.С.	90	відмінно	[Signature]
розділів:				
Конструкторський	Заболотний К.С.	90	відмінно	[Signature]
Експлуатаційний	Заболотний К.С.	90	відмінно	[Signature]
Рецензент	Фелоненко С.В.	90	відмінно	[Signature]
Нормоконтролер	Заболотний К.С.	90	відмінно	[Signature]

Дніпро

2021

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри інжинірингу та
дизайну в машинобудуванні



Заболотний К.С.

« 15 » 05 2021 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

студенту Бараненко Д.С. академічної групи 133М-18ск-1

спеціальності: 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»

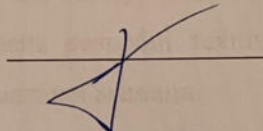
на тему «Розробка технічного проекту відхильного шків ЦШ 4-4Д шахтової
підйомальної машини»,

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

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел розробити технічний проект відхильного шків ЦШ 4-4Д шахтової підйомальної машини	21.05.2021

Експлуатаційний	Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування шахтової підіймальної машини. Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного обслуговування і експлуатації шахтової підіймальної машини	05.06.2021
-----------------	--	------------

Завдання видано



Заболотний К.С.

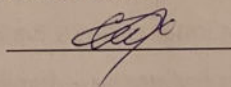
Дата видачі

05.05.2021

Дата подання до екзаменаційної комісії

14.06.2021

Прийнято до виконання



Бараненко Д.С.

РЕФЕРАТ

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

Кваліфікаційна робота виконується в рамках договору № 35 від 01.03.2009 р між ПАТ «НКМЗ» і НТУ «Дніпровська політехніка» для Запорізького залізорудного комбінату, що підтверджує її **технічну актуальність**. Робота присвячена розробці технічного проекту відхильного шківів ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка конструкторської документації відхильного шківів ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини.






Об'єкт кваліфікаційної роботи – механічні процеси, що виникають при роботі відхильного шківів ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини.

Предмет кваліфікаційної роботи – конструктивні параметри відхильного шківів ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини.

У вступі наведено коротке обґрунтування актуальності, обґрунтування технічної проблеми, опису цілей дослідження пристрою відвідного шківів підіймальної машини ЦШ 4-4Д.





У конструкторському розділі розглянуто загальні відомості, застосування, область використання підіймальної машини і копрового шківів, розраховані, та підібрані основні параметри підіймальної установки. Проведено попередній розрахунок копрового шківів, виходячи з цих значень, висхідним способом створена комп'ютерна модель пристрою відвідного шківів підіймальної машини ЦШ 4-4Д. Модель спроектованого шківів була перевірена на працездатність за допомогою скінчено-елементного аналізу. Визначено реакції опор які діють на вал. Розраховано та побудовано графік епюр згинальних моментів. Визначено запас міцності спроектованого валу, та довголіття підшипника.

ІДМ.РК.21.02-00.00.000 ПЗ

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Бараненко		14.06.21	Реферат	Літ.	Аркуш	Аркушів
К. розділу		Заболотний		14.06.21			1	2
Керівник		Заболотний		14.06.21		НТУ «ДП», 133М-18СК-1		
Н. Контр.		Заболотний		14.06.21				
Затвердив		Заболотний		14.06.21				

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6-7
1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	8
1.1 Область застосування	8-9
1.2 Технічні вимоги	10-11
1.3 Опис проекту підіймальної машини	12-16
1.4 Конструкція підіймальної машини та відхильного шківів	16-22
1.5 Розрахунок та вибір параметрів підйомної установки	22
1.5.1 Розрахунок та вибір підйомної посудини.....	23-24
1.5.2 Розрахунок та вибір піднімального канату	24-25
1.5.3 Вибір врівноважуючих канатів.....	25-26
1.5.4 Навантаження на піднімальну машину	26
1.5.4.1 Перевірка на умову не ковзання канатів по відхиляючому шківу (мінімальна висота підйому).....	26-27
1.5.4.2 Перевірка на умову не ковзання канатів по відхильному шківу (максимальна висота підйому).....	27-28
1.5.5 Кінематика підйому установки.....	28-34
1.5.6 Динаміка підйомної установки	34-38
1.5.7 Розрахунок діаграм зусиль	38-40
1.5.8 Визначення потужності і вибір приводного двигуна	40-42
1.5.9 Вибір редуктора підйомної установки	42-43
1.6 Визначення параметрів відхильного шківів	43
1.6.1 Попередній розрахунок валу	43-46
1.6.2 Побудова комп'ютерної моделі копрового шківів	46-48
1.6.3 Перевірка параметрів шківів методом скінчених елементів	48-50
1.6.4 Уточнювальний розрахунок валу	50

					ІДМ.РК.21.02-00.00.000 ПЗ		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст		
Розроб.	Бараненко			14.06			
Керівник	Заболотний			14.06.21			
Н. Контр.	Заболотний			14.06.21			
Затвердив	Заболотний			14.06.21	Лит.	Аркуш	Аркушів
						3	3
					НТУ «ДП», 133М-18ск-1		

1.6.4.1	Визначення навантажень на вал	50-53
1.6.4.2	Побудова епюр згинальних моментів	53-55
1.6.4.3	Перевірка запасу міцності спроектованого валу	55-56
1.6.5	Перевірка підшипника головного валу відвідного шківa	56
1.7	Висновок по розділу	56-58
.....		
2	ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	59
2.1	Експлуатаційний підрозділ	59-60
2.1.1	Запобіжні пристрої підйомної установки	61
2.1.2	Канати і причіпні пристрої.....	61-63
2.1.3	Гальмування підйомної установки	64-65
2.1.4	Копри і напрямні шківи	65-66
2.1.5	Проведення змащувальних операцій	67
2.2	Заходи безпеки при експлуатації піднімальних машин	67
2.2.1	вимоги до підйомних установок.....	67-70
2.2.2	Захисне заземлення піднімальної машини	70-71
2.2.3	Проведення такелажних робіт та робіт нависоті	71-72
2.2.4	Заходи безпеки при виробництві налагоджувальних і ремонтних робіт в підземних умовах	73-74
2.2.5	Протипожежні заходи.....	74-75
2.3	Висновки по розділу	75
ВИСНОВКИ.....		76
Перелік посилань		77
Додаток А Відомість матеріалів дипломного проекту		78
Додаток Б Специфікації до складальних креслеників.....		79
Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи		80
Додаток Г Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМ щодо апробації кваліфікаційної роботи бакалавра.....		81
Додаток Д Відгук керівника дипломного проекту		82
Додаток Ж Відгук нормо контролера.....		84

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата

ВСТУП

Актуальність. Дипломний проект виконується в рамках договору № 35 від 01.03.2009 р між ПАТ «НКМЗ» і НТУ для Запорізького залізорудного комбінату, що підтверджує її технічну актуальність. Робота присвячена обґрунтуванню параметрів копрового шківів піднімальної машини ЦШ 4-4Д. Проект машини є робочим і дослідження, проведені в області вивчення складових частин, зміна та оптимізація параметрів конструкції дозволить підвищити працездатність і поліпшити роботу машини в майбутньому.

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

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





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

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

Багатоканатні машини мають ряд переваг, такі як:

- значне зменшення діаметра канату;
- збільшення терміну служби підйомних канатів;
- підвищена надійність всієї машини, в порівнянні з барабанними.

ІДМ.РК.21.02-00.00.000 ПЗ

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Бараненко		14.06.09		6	2
Керівник		Заболотний		14.06.09	Вступ НТУ «ДП», 133М-18ск-1		
Н. Контр.		Заболотний		14.06.09			
Затвердив		Заболотний		14.06.09			

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

Мета кваліфікаційної роботи – розробка конструкторської документації відхильного шківа ЦШ 4-4Д шахтової підйимальної машини.

Об'єкт кваліфікаційної роботи – механічні процеси, що виникають при роботі відхильного шківа ЦШ 4-4Д шахтової підйимальної машини.

Предмет кваліфікаційної роботи – конструктивні параметри відхильного шківа ЦШ 4-4Д шахтової підйимальної машини.

Технічна задача: розробка технічного проекту відхильного шківа ЦШ 4-4Д шахтової підйимальної машини.

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

1. Аналіз стану питання і постановка задачі на проектування.
2. Виконати розрахунок параметрів багатоканатною підйимальної машини ЦШ 4-4Д.
3. Виконати розрахунок параметрів відхильючого шківа багатоканатної підйимальної машини ЦШ 4-4Д.
4. Розробити конструкцію відхильючого шківа багатоканатної підйимальної машини ЦШ 4-4Д.
5. Побудувати комп'ютерну модель відхильючого шківа багатоканатної підйимальної машини ЦШ 4-4Д.
6. Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування багатоканатної підйимальної машини ЦШ 4-4Д.
7. Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного багатоканатної підйимальної машини ЦШ 4-4Д.

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка технічного проекту відхильного шківа ЦШ 4-4Д шахтової підйимальної машини» пройшла перевірку на плагіат за допомогою програмного забезпечення AntiPlagarism.Net версія 4.60.0.0. Унікальність склала 96%. Результати перевірки наведено у додатку та на CD диску.

РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

1.1 Область застосування

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

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

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

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

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

ІДМ.РК.21.02-00.00.000 ПЗ

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Бараненко	<i>[Signature]</i>	14.06.91	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник		Заболотний	<i>[Signature]</i>	14.06.91		8	51
Н. Контр.		Заболотний	<i>[Signature]</i>	14.06.91	НТУ «ДП», 133м-18ск-1		
Затвердив		Заболотний	<i>[Signature]</i>	14.06.91			

Конструкторський розділ

Це задовольняє допустимому значенню. Коефіцієнт запасу міцності складає 5.8. Отже параметри валу обрані вірно.

1.6.5 Перевірка підшипника головного валу відвідного шківа

Обраний у пункті 1.8.1 підшипник перевіримо на довговічність, відповідно до [8]:

$$\frac{10^6}{60 \cdot n} \cdot \left(\frac{C}{R_{b1} \cdot k_3 \cdot k_6} \right)^{\frac{10}{3}} \geq L_r, \quad (1.81)$$

$$\frac{10^6}{60 \cdot 46} \cdot \left(\frac{5,18 \cdot 10^6}{1883400 \cdot 0,16 \cdot 2,5} \right)^{\frac{10}{3}} = 223900 \text{ год.}$$

Де C – динамічна вантажопідйомність обраного типу підшипника;

n – частота обертання залежить від радіуса шківа і максимальної швидкості;

$k_3 = 0,16$ – коефіцієнт еквівалентного навантаження;

$k_6 = 2,5$ – коефіцієнт безпеки.

Обраний підшипник підходить, так як виконує умови перевірки $L_r = 135000$ год.

1.7 Висновок по розділу

1. Актуальною технічною задачею є обґрунтування параметрів відхиляючого шківа шахтової підйомної машини ЦШ 4-4Д.

2. Виконано розрахунок та вибір основних параметрів багатоканатної підйомної машини типу МПМН для шахтного підйому. Отримані такі характеристики машини: діаметр шківа тертя 4м; годинна продуктивність підйомної машини 357,778 Т/год; ємкість скіпа 5 т; діаметр канату підйомної машини 52мм; сумарна маса вантажу на один канат 2,5 т; розривне зусилля одного канату 293200Н; запас міцності канату 14,705; тиск канату на футеровку

									Аркуш
									56
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМ.РК.21.02-00.00.000 ПЗ				

7. Аналіз напружено-деформованого стану шківів показує, що максимальне напруження дорівнює 26 МПа, це менше ніж максимально допустимий 90 МПа. Запас міцності складає 3.5.

8. Використаний розрахунок вала показав, що коефіцієнт запасу міцності складає 5.8. Отже параметри вала обрано вірно.

ІДМ.РК.21.02-00.00.000 ПЗ

Аркуш
58

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ

2.1 Експлуатаційний підрозділ





2.1 Експлуатація підйомних установок

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

- шнурована книга встановленого зразка;
- паспорт піднімальної машини;
- загальний інсталяційний кресленик піднімальної машини;
- детальна схема гальмівного пристрою;
- монтажна комутаційна схема;
- інструкція для машиніста.

Схема гальмівного пристрою, комутаційна схема та інструкція для машиніста повинні бути вивішені в машинному приміщенні в рамках під склом. Кожна підйомна установка повинна мати в резерві:

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

					ІДМ.РК.21.02-00.00.000 ПЗ		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Аркуш	Архівів
Розроб.		Бараненко		14.08		59	18
Керівник		Заболотний		14.08	Експлуатаційно- економічний розділ НТУ «ДП», 133М-18ск-1		
Н. Контр.		Заболотний		14.08			
Затвердив		Заболотний		14.08			

Вогнегасники можуть бути рідкопінні і порошкоструменевими. Рідкопінні вогнегасники не можна застосовувати для гасіння займистих обмоток електричних установок, кабелів і проводів, що знаходяться під струмом, так як це може призвести до ураження електричним струмом робочої, що користується вогнегасником. Для цих цілей застосовують порошкоструменевими вогнегасники. Для гасіння осередків пожежі можна застосовувати також сухий пісок і інертний піл. При запаленні проводів електроустановок перш за все необхідно відключити цю установку від мережі.

Для попередження пожеж дерев'яні частини будівлі покривають вогнезахисними фарбами або просочують їх спеціальними складами.

Згідно з вимогами ПБ, гирла стовбурів і надшахтні будівлі повинні бути обладнані протипожежними пристроями – спринклерними і дренчерними установками, протипожежним водопроводом.

Спринклерне пристрій складається з водопровідної мережі з розбризкувальними головками, що розташовуються в захищаються місцях і приводяться в дію автоматично під дією тепла виникає вогнища пожежі. Дренчерні головки призначені для захисту будівель зовні та відрізняються від спринклерних тим, що подача води з них проводиться не автоматично, а обслуговуючим персоналом після сигналу про пожежу.

На всіх шахтах на поверхні слід встановлювати спеціальні протипожежні баки місткістю не менше 250 м³ котрі завжди повинні бути наповнені водою.

2.3 Висновки по розділу

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

Встановлено заходи з охорони праці для піднімальних машин.

ВИСНОВКИ

Виконана кваліфікаційна робота присвячена рішенням актуальної інженерної задачі – розробка технічного проекту відхильного шківа ЦШ 4-4д шахтової підіймальної машини

У конструкторському розділі розглянуто загальні відомості, застосування, область використання підіймальної машини і копрового шківа, розраховані, та підібрані основні параметри підіймальної установки. Проведено попередній розрахунок копрового шківа, виходячи з цих значень, висхідним способом створена комп'ютерна модель пристрою копрового шківа підіймальної машини ЦШ4-4Д. Модель спроектованого шківа була перевірена на працездатність за допомогою напружено-деформованого стану. Визначені реакцій опор які діють на вал. Визначено запас міцності спроектованого валу, та довголіття підшипника.

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

ІДМ.РК.21.02-00.00.000 ПЗ

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Бараненко		14.06
К. розділу		Заболотний		14.06
Керівник		Заболотний		14.06
Н. Контр.		Заболотний		14.06
Затвердив		Заболотний		14.06

Висновки

Літ.	Аркуш	Аркушів
	76	1

НТУ «ДП»,
133М-18ск-1

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Давидов Б.Л. Розрахунок і конструювання шахтних підйомних машин / Давидов Б.Л. - М.: Углетехіздат, 1949. - 299 с.
2. Бежок В.Р., Калінін В.Г., конопляного В.Д., Курченко Е.М. Рукводство по ревізії, налагодження та випробування шахтних підйомних установок. Нормативно виробничо - практичне видання. Донецьк 2009р.
3. Завозін Л.Ф. Шахтні підйомні установки. «Недра» 1975 р.
4. Павлов Н.А. Довідковий посібник машиністу шахтних підйомних установок. «Недра» 1975 р – 296 с.
5. Дерюгін В.Г. Методичні вказівки до розрахунку підйомних установок. Національний гірничий університет, 2007. – 3с.
6. Федорова З.М. Рудничні піднімальні машини. Москва 1958 р.
7. Димашко А.Д. Шахтні електричні лебідки і підйомні машини. Довідник. Вид. 4, перероб. та доп М., «Недра», 1973. 364с.
8. Анурьев В.И. Довідник конструктора – машинобудівника: в 3-х т. Т.2. – 9-е изд., перероб та доп./ под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2006. – 960 с.

ІДМ.РК.21.02-00.00.000 ПЗ

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Аркуш	Архувів
Розроб.		Бараненко	<i>[Signature]</i>	14.06			
К. розділу		Заболотний	<i>[Signature]</i>	14.06		27	1
Керівник		Заболотний	<i>[Signature]</i>	14.06			
Н. Контр.		Заболотний	<i>[Signature]</i>	14.06			
Затвердив		Заболотний	<i>[Signature]</i>	14.06			

Перелік посилань

НТУ «ДП»,
133М-18ск-1

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 БАРАНЕНКА Дмитра Сергійовича групи 133-18ск-1 на тему: «Розробка технічного проєкту відхильного шківів ЦШ 4-4д шахтової підйимальної машини». Керівник – професор Заболотний Костянтин Сергійович.

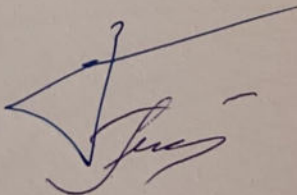
Питання задали: зам. зав. каф. ІДМ, доц. Запара Є.С., доценти: Анциферов О.В. та Кухар В.Ю.

УХВАЛИЛИ:

1. Визнати, що студент БАРАНЕНКО Дмитро Сергійович успішно виконав кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра.
2. Рекомендувати кваліфікаційну роботу бакалавра Бараненка Дмитра Сергійовича на тему: «Розробка технічного проєкту відхильного шківів ЦШ 4-4д шахтової підйимальної машини» до захисту на присвоєння освітньої кваліфікації бакалавра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси».

Зав. каф. ІДМ, проф.

Секретар каф. ІДМ



К.С. Заболотний

Г.М. Піцик

ВІДГУК

**на кваліфікаційну роботу на здобуття ступеню бакалавра, на тему:
«Розробка технічного проекту відхильного шківa ЦШ 4-4Д шахтової
піднімальної машини»**

студента групи 133м-18ск-1 Бараненка Дмитра Сергійовича

Обрана тема актуальна, кваліфікаційну роботу виконано в рамках договору про співпрацю між Національним технічним університетом «Дніпровська політехніка» та ПАТ «НКМЗ».

Мета – обґрунтування параметрів і розробка конструкції відхиляючих шківів, багатоканатної піднімальної машини ЦШ 4-4Д за допомогою комп'ютерного моделювання в SolidWorks. У зв'язку з цим автором вирішені наступні задачі: виконано аналіз стану питання і постановку задачі на проектування; виконано розрахунок параметрів багатоканатної піднімальної машини ЦШ 4-4Д; виконано розрахунок параметрів відхиляючого шківa багатоканатної піднімальної машини ЦШ 4-4Д; розроблено конструкцію відхиляючого шківa багатоканатної піднімальної машини; побудовано комп'ютерну модель відхиляючого шківa багатоканатної піднімальної машини; розроблено інструкцію з експлуатації та обслуговування багатоканатної піднімальної машини; розроблено та обґрунтовано заходи щодо безпечного багатоканатної піднімальної машини; визначено технічну ефективність запропонованих технічних рішень.

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробці методики розрахунку відхиляючого шківa багатоканатної піднімальної машини ЦШ 4-4Д.

Розрахунки підтверджують працездатність запропонованої конструкції.

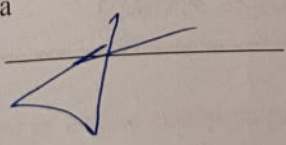
Тема кваліфікаційної роботи безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності бакалавра спеціальності 133 Галузеве машинобудування, спеціалізації «Гірничі машини та комплекси».

Оформлення креслеників і пояснювальної записки дипломного проекту виконано без відхилень від стандартів.

Ступінь самостійності виконання дипломного проекту висока.

Кваліфікаційна робота заслуговує оцінки «Відмінно» (95 балів), а автор присудження кваліфікації «Бакалавр з галузевого машинобудування».

Керівник кваліфікаційної роботи,
Завідувач кафедри інжинірингу та
дизайну в машинобудуванні








К.С. Заболотний

Додаток Ж

Відгук нормо контролера

Залишилась питання у відношенні
Гайдарбаш

ІДМ.РК.21.02-00.00.000 ПЗ

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Лит.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Бараненко		14.06.21			
К. розділу		Заболотний		14.06.21		87	1
Керівник		Заболотний		14.06.21			
Н. Контр.		Заболотний		14.06.21			
Затвердив		Заболотний		14.06.21			

Відгук нормо контролера

НТУ «ДП»,
133М-18СК-1

Рецензія

на кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня бакалавра, на тему:
«Розробка технічного проекту відхильного шківів ЦШ 4-4Д шахтової
піднімальної машини»

студента групи 133м-18ск-1 Бараненка Дмитра Сергійовича

Рецензована робота пов'язана з науковим напрямком кафедри гірничих машин та інжинірингу і виконана за договором з ПАТ «НКМЗ», що підтверджує її технічну і наукову актуальність.

Мета – обґрунтувати параметри і розробити конструкцію копрових шківів, багатоканатної піднімальної машини ЦШ 4-4Д за допомогою комп'ютерного моделювання в SolidWorks. У зв'язку з цим автор поставив і вирішив наступні задачі: виконати розрахунок параметрів багатоканатної піднімальної машини ЦШ 4-4Д; виконати розрахунок параметрів відхильючого шківів багатоканатної піднімальної машини ЦШ 4-4Д; розробити конструкцію відхильючого шківів багатоканатної піднімальної машини ЦШ 4-4Д; побудувати комп'ютерну модель відхильючого шківів багатоканатної піднімальної машини ЦШ 4-4Д; розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування багатоканатної піднімальної машини ЦШ 4-4Д; розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного обслуговування багатоканатної піднімальної машини ЦШ 4-4Д; визначити техніко-економічну ефективність запропонованих технічних рішень.

Кваліфікаційна робота безпосередньо пов'язаний з об'єктом діяльності бакалавра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Гірничі машини та комплекси», професійній кваліфікації «бакалавр з галузевого машинобудування». Виконані дослідження і розрахунки підтверджують працездатність запропонованої конструкції.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки (83 сторінки) і графічної частини проекту (1 лист креслеників формату А1 та 2 листи креслеників формату А2Х3). Оформлення креслеників і пояснювальної записки виконано без відхилень від стандартів.

При виконанні даної кваліфікаційної роботи використовувалися такі програми як: SolidWorks, SolidWorks Simulation, Mathcad, PowerPoint.

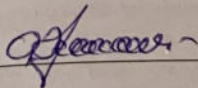
Кваліфікаційна робота заслуговує оцінки «Відмінно» (95 балів), а автор присудження кваліфікації «Бакалавр з галузевого машинобудування».

Рецензент,

декан механіко-машинобудівного

факультету,

канд. техн. наук, професор _____



С.В. Фелоненко

Операция поиска #1

Исходный текст

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

та Бараненка Дмитра Сергійовича академічної групи

133м-18ск-1 спеціальності

133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою

"Гірничі машини та комплекси" на тему "Розробка технічного проекту відхильного шків ЦШ 4-4Д

шахтової підйимальної машини Керівники

Прізвище

, ініціали Оцінка

за шкалою Підпис

рейтинговою

інституційною

кваліфікаційної роботи

Заболотний К.С.

розділів

: Конструкторський

Заболотний К.С.

Експлуатаційний

Заболотний К.С.

Рецензент

Нормоконтроль

Заболотний К.С.

Дніпро

20

21 ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

_____ Заболотний К.С.

" ____ " _____ 20

21 року ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеня бакалавра студенту

Бараненко Д.С. академічної групи 133м-18ск-1 спеціальності: 133 Галузеве машинобудування за

освітньо-професійною програмою "Гірничі машини та комплекси" на тему "Розробка технічного

проекту відхильного шків ЦШ 4-4Д шахтової підйимальної машини", затверджену наказом ректора

НТУ "Дніпровська політехніка" № № 260-с від 14.05.2021

р., додаток №3 Розділ

Зміст

Термін

виконання

Конструкторський

На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел розробити технічний

про

ект відхильного шків ЦШ 4-4Д шахтової підйимальної машини 21.05.2021

Експлуатаційний

Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування шахтової підіймальної машини. Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного обслуговування і експлуатації шахтової підіймальної машини 05.06.2021

Завдання видано

Заболотний К.С. Дата видачі

05.05.2021 Дата подання до екзаменаційної комісії 14.06.2021 Прийнято до виконання

Бараненко Д.С. РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 82 стр., 14 рисунків, 1 таблиць, 8 літературних джерел,

1 додатків Кваліфікаційна робота

виконується в рамках договору № 35 від 01.03.2009

р між ПАТ "НКМЗ" і НТУ "Дніпровська політехніка" для Запорізького залізничного комбінату, що підтверджує її технічну актуальність. Робота присвячена розробці технічного проекту відхильного шків ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини. Мета кваліфікаційної роботи

- розробка конструкторської документації відхильного шків ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини. Об'єкт кваліфікаційної роботи

- механічні процеси, що виникають при роботі відхильного шків ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини. Предмет кваліфікаційної роботи

- конструктивні параметри відхильного шків ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини. У вступі наведено коротке обґрунтування актуальності, обґрунтування технічної проблеми, опису цілей дослідження пристрою відхильного шків підіймальної машини ЦШ 4-4Д. У конструкторському розділі розглянуто загальні відомості, застосування, область використання підіймальної машини і копрового шків, розраховані, та підібрані основні параметри підійомної установки. Проведено попередній розрахунок копрового шків, виходячи з цих значень, висхідним способом створена комп'ютерна модель пристрою відхильного шків підіймальної машини ЦШ 4-4Д. Модель спроектованого шків була перевірена на працездатність за допомогою скінчено-елементного аналізу. Визначено реакції опор які діють на вал. Розраховано та побудовано графік епюр згинальних моментів. Визначено запас міцності спроектованого валу, та довголіття підшипника. В експлуатаційно

-економічному розділі опрацьовано питання експлуатації підійомних установок, мастильних операцій, гальмування підіймальних посудин, експлуатації канатів і копрових шківів, вимоги ПБ до підійомних установок, захисне заземлення машини, безпечна робота на висоті, описані протипожежні заходи, а також собівартість пристрою копрового шків підіймальної машини. Ключові слова:

ВІДХИЛЬНИЙ ШКІВ, ШАХТОВА ПІДІЙМАЛЬНА МАШИНА, ПІДШИПНИКОВІ ОПОРИ, ЗАПАС МІЦНОСТІ, НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН. Графічна частина про

екту складає 3 листів формату А1. Кваліфікаційна робота на тему "

Розробка технічного проекту відхильного шків ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини" пройшла перевірку на плагіат за допомогою програмного забезпечення AntiPlagiarism.Net версія 4.93.0.0.

Унікальність склала 98%. Результати перевірки наведено у додатку на CD диску. ЗМІСТ

ВСТУП

1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

1.1 Область застосування 1.2 Технічні вимоги 1.3 Опис проекту підіймальної машини 1.4 Конструкція підіймальної машини та відхильного шків 1.5 Розрахунок та вибір параметрів підійомної установки

1

1.5.1 Розрахунок та вибір підійомної посудини 1.5.2 Розрахунок та вибір підіймального канату 1.5.3

Вибір врівноважуючих канатів

1.5.4 Навантаження на підіймальну машину

1.5.4.1 Перевірка на умову не ковзання канатів по відхильному шківу (мінімальна висота підйому)

1.5.4.2 Перевірка на умову не ковзання канатів по відхильному шківу (максимальна висота підйому)

1.5.5 Кінематика підйому установки

- 1.5.6 Динаміка підйомної установки
- 1.5.7 Розрахунок діаграм зусиль
- 1.5.8 Визначення потужності і вибір приводного двигуна
- 1.5.9 Вибір редуктора підйомної установки
- 1.6 Визначення параметрів відхильного шківа
- 1.6.1 Попередній розрахунок валу
- 1.6.2 Побудова комп'ютерної моделі копрового шківа
- 1.6.3 Перевірка параметрів шківа методом скінчених елементів
- 1.6.4 Уточнювальний розрахунок валу
- 1.6.4.1 Визначення навантажень на вал
- 1.6.4.2 Побудова епюр згинальних моментів
- 1.6.4.3 Перевірка запасу міцності спроектованого валу
- 1.6.5 Перевірка підшипника головного валу відвідного шківа
- 1.7 Висновок по розділу
- 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ
- 2.1 Експлуатаційний підрозділ
- 2.1.1 Запобіжні пристрої підйомної установи
- 2.1.2 Канати і причіпні пристрої
- 2.1.3 Гальмування підйомної установки
- 2.1.4 Копри і напрямні шківів
- 2.1.5 Проведення змащувальних операцій
- 2.2 Заходи безпеки при експлуатації піднімальних машин
- 2.2.1 вимоги до підйомних установок
- 2.2.2 Захисне заземлення піднімальної машини
- 2.2.3 Проведення такелажних робіт та робіт нависоті
- 2.2.4 Заходи безпеки при виробництві налагоджувальних і ремонтних робіт в підземних умовах
- 2.2.5 Протипожежні заходи
- 2.3

Висновки по розділу ВИСНОВКИ

Перелік посилань Додаток А Відомість матеріалів дипломного проекту

Додаток Б Специфікації до складальних креслеників

Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи

Додаток Г Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМ щодо апробації кваліфікаційної роботи

магістра Додаток Д Відгук керівника дипломного проекту

62 Додаток Ж Відгук нормо контролера

Додаток І Рецензія на дипломний проект

63 ВСТУП

Актуальність. Дипломний проект виконується в рамках договору № 35 від 01.03.2009 р між ПАТ "НКМЗ" і НТУ для Запорізького залізничного комбінату, що підтверджує її технічну актуальність. Робота присвячена обґрунтуванню параметрів копрового шківа піднімальної машини ЦШ 4-4Д. Проект машини є робочим і дослідження, проведені в області вивчення складових частин, зміна та оптимізація параметрів конструкції дозволить підвищити працездатність і поліпшити роботу машини в майбутньому. Шахтна піднімальна машина - основна частина підйомної установки призначена для обладнання вертикальних і похилих підйомних установок вугільних шахт і копальень. Використовується також в шахтному будівництві. За місцем розташування підйомної машини діляться на підземні і поверхневі, які можуть перебувати на землі і на баштовому копрі. Піднімальні машини можуть мати барабанні органи навивки або обладнуватися шківом тертя. Підйомні установки є великими капітальними спорудами і основними споживачами електроенергії, що підводиться до шахти або рудника. Вони призначені для виконання спуск підйомних операцій, що забезпечують роботу шахт. Шахтні підйомні машини поділяються на малі, великі, з провідним шківом тертя і багатоканатні. Шахтні підйомні машини поділяються на малі, великі, з провідним шківом тертя і багатоканатні. Багатоканатні машини мають ряд переваг, такі як: - значне зменшення діаметра канату; - збільшення терміну служби підйомних канатів; - підвищена надійність всієї машини, в порівнянні з барабанними.

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

- розробка конструкторської документації відхильного шківа ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини. Об'єкт кваліфікаційної роботи

- механічні процеси, що виникають при роботі відхильного шківа ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини. Предмет кваліфікаційної роботи

- конструктивні параметри відхильного шківа ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини. Технічна задача: розробка технічного проекту відхильного шківа ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини.

Для досягнення поставленої мети основна задача проект

у розбита на наступні етапи: 1. Аналіз стану питання і постановка задачі на проектування. 2.

Виконати розрахунок параметрів багатоканатною підіймальної машини ЦШ 4-4Д. 3. Виконати

розрахунок параметрів відхильючого шківа багатоканатної підіймальної машини ЦШ 4-4Д. 4.

Розробити конструкцію відхильючого шківа багатоканатної підіймальної машини ЦШ 4-4Д. 5.

Побудувати комп'ютерну модель відхильючого шківа багатоканатної підіймальної машини ЦШ 4-

4Д. 6. Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування багатоканатної підіймальної машини

ЦШ 4-4Д. 7. Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного багатоканатної підіймальної

машини ЦШ 4-4Д. Кваліфікаційна робота на тему "

Розробка технічного проекту відхильного шківа ЦШ 4-4Д шахтової підіймальної машини" пройшла

перевірку на плагіат за допомогою програмного забезпечення AntiPlagiarism.Net версія 4.60.0.0.

Унікальність склала 98%. Результати перевірки наведено у додатку та на CD диску. РОЗДІЛ 1

. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ Область застосування Підйомна установка застосовуються для видачі на

поверхню вугілля або руди, що видобувається і отримується при проходці гірських виробок

породи, швидкого і безпечного спуску і підйому людей, транспортування кріпильного лісу,

гірничо-шахтного устаткування і матеріалів. За допомогою підйомної установки виробляються

також огляд і ремонт армування і кріплення стовбура шахти. На великих шахтах, як правило, є дві -

три діючі підйомні установки, і кожна з них призначена для певних цілей (видачі вугілля, спуску-

підйому людей, видачі породи і т. д.). Шахтні підіймальні машини поділяються на малі, великі, з

провідним шківом тертя і багатоканатні [1-2]. За місцем розташування підіймальні машини

поділяються на підземні та поверхневі, які можуть перебувати на землі і на баштовий копрі.

Підіймальні машини можуть мати барабанні органи навивки або шківів тертя. Багатоканатні

машини мають ряд переваг, такі як [3]:

а) менший діаметр підіймального канату, завдяки застосуванню кількох канатів; б) менший

діаметр приводного шківа тертя; в) меншу величину крутного моменту на корінному валу; г)

більша безпека роботи підйомної установки, так як одночасний розрив всіх підйомних канатів

практично неможливий; д) можливість підйому великих вантажів з великих глибин. Багатоканатні

підіймальні машини зі шківом тертя призначаються для обладнання скіпових і клітьових

підйомних установок вертикальних стволів

вугільних і гірничорудних шахт. Шахтні підйомні установки поділяються: 1) За призначенням - на

вантажні, або голо

вні; допоміжні, або вантажно людські; 2) По куту нахилу стовбура - вертикальні і похилі; 3) За

типом підіймальних посудин - на клітьові, скіпові, комбіновані і з цебрами; 4) За кількістю

підіймальних посудин: одно

кінцеві (з противагою) і двох кінцеві; 5) За типом органів навивки підіймальних канатів - на

установки з постійним радіусом навивки і установки зі змінним радіусом навивки канатів; 6) За

кількістю підіймальних канатів: одно

канатні і багатоканатні; 7) За ступенем врівноваженості - врівноважені і нерівноважені; 8) За

типом підйомного двигуна - на установки з асинхронним електродвигуном і з двигуном постійного

струму. Багатоканатні підіймальні машини в окремих випадках можуть встановлюватися не на

баштовому копрі, а, аналогічно барабанним машинам, в будівлі на поверхні. Це може виявитися

доцільним при реконструкції підйомної установки або при неможливості встановити баштовий

копер.

Область застосування виготовлених підіймальних машин за глибиною залежить від максимально допустимого статичного натягу канатів і питомих тисків канатів на футеровку. Освоений ряд

багатоканатних піднімальних машин дозволяє здійснювати підйом корисного вантажу до 50 т з глибини 1700 м [7]. Використання багатоканатних піднімальних машин при спорудженні ствола дозволяє зменшити капітальні витрати на будівництво, монтаж і демонтаж спеціальних прохідницьких піднімальних машин, а також скорочує загальний термін будівництва шахти.

Технічні вимоги Запорізький залізорудний комбінат побудований на базі Південно-Білозерського і Переверзевського родовищ залізних руд, відкритих Західно-Української геологічною експедицією в 1948 році. За оцінками геологів, запаси багатих залізних руд в Білозерському залізорудному районі становлять до 1 млрд. тон і 7 млрд. тон магнетитових кварцитів. В обладнання рудника передбачено комплекс скіпового підйому, що включає в себе: 1) піднімальну машину, з багатоканатними шківми тертя, стовбурової сигналізацією, з електродвигуном, і зв'язком системою управління; 2) обладнання копра, копрових (напрямних) шківів; 3) підйомні посудини (скіпи) для піднімальної машини; 4) обладнання прийомних майданчиків піднімальної машини; 5) обладнання для заміни та навішування підйомних канатів, підйомних посудин. Технічні вимоги до пропонованого комплексу підйомної установки: 1. Тип підйомної установки - скіпова; 2. Підйомна установка - багатоканатна **зі шківом тертя**; 3. Місце установки машини - наземного розташування; 5. Кут нахилу стовбура - вертикальний 90°; 6. Висота підйому - 10 00 м; 7. Кількість обслуговуваних горизонтів - 1; 8. Число приймальних майданчиків: А) нагорі - 1; Б) внизу - 1; 9. Піднімальна машина повинна бути виготовлена на максимальне статичне натяг завантаженої гілки канату - не менше ; 10. Ступінь урівноваженості - статично урівноважена; 11. Привід піднімальної машини - електричний привід, з двома електродвигунами і комплексу апаратури для управління двигуном, і проміжної **передачі від двигуна до робочого органу машини**; 12. На канатно тяговому шківі повинні бути передбачені футеровані резервні струмки (по одному на кожен канат) для виконання робіт по проточці футерування робочих струмком без зняття канатів. Конструкція і розташування резервних струмків має забезпечувати роботу МПМ в нормальному режимі. Комплект поставки МПМ повинен включати в себе пристосування для перекладу канату з одного струмка в інший; 13. Гальмівний пристрій - колодкові гальма з пружинно-пневматичним приводом і програмним управлінням, що забезпечує постійне уповільнення. Гальмівний пристрій має забезпечувати можливість гравітаційного спуску-підйому судин в аварійному режимі (повна відсутність напруги); 14. Копрові (напрямні) шківви встановлюються на копрі, так, щоб їх вісь, була на одній вертикальній осі канатно ведучого шківви; 15. Маса вантажу, що опускається за один раз, не більше 5000 кг; 16. Застосовувані канати **повинні відповідати вимогам діючих** ГОСТів або технічних вимог. Отже , розробка технічного проекту відхильного шківви ЦШ 4-4Д шахтової підйомної машини актуальна технічна задача. Для вирішення поставленого завдання робота розбита на етапи:1. Виконати збір, обробку, систематизацію й критичний науковий аналіз наукової і технічної інформації за темою проекту. 2. Виконати аналіз конструкції багатоканатної підйомної установки. 3. Вивчити інженерні методи розрахунку параметрів **багатоканатних підйомних установок**. 4. Виконати аналіз умов безпечної експлуатації багатоканатної підйомної установки. 5. Виконати аналіз техніко-економічних факторів, що забезпечують ефективність прийнятих технічних рішень.

Опис проекту піднімальної машини Підйомна установка складається з гірничотехнічних споруд і іншого піднімального обладнання [3]. До підйомного обладнання відносяться: а) розвантажувальні і завантажувальні пристрої; б) піднімальні машини; в) піднімальні канати; г) підйомні посудини та ін. До гірничо-технічних споруд відносяться: 1) Надшахтне обладнання, що складаються з копра, для розвантаження підйомних посудин використовують приймальний бункер; 2) Споруди, що знаходяться в при ствольному дворі (камера для перекидача при скіповому підйомі або приймальня майданчик при клітьовому підйомі і навантажувальний бункер). 3) Ствол шахти, оснащений напрямними провідниками для клітей і скіпів при вертикальному підйомі та коліями для вагонеток і скіпів при похилому підйомі; Над стволом шахти встановлюється надшахтних копер 5 (рисунок **1.1**) [3], на верхньому майданчику якого укріплені два копрових шківви 4. Підйом і спуск скіпів 3 виробляється піднімальною машиною 1, що знаходиться в окремій будівлі, розташованому на відстані 20 - 40 м від копра. Підйомні канати 2 перекинуті через напрямні шківви, і одним кінцем прикріплені до барабана піднімальної машини, а іншим - до шахтної кліті або скіпу.

При обертанні барабана піднімальної машини один канат навивається на нього, піднімаючи кліть з шахти, а інший звивається, опускаючи другу підйомну посудину в шахту. Підйомні посудини одночасно завантажуються в шахті та розвантажуються на поверхні на спеціальних приймальних майданчиках в приймальний бункер 7. У підйомних установках, обладнаних не опрокідними клітьми, навантажені вагонетки на нижній приймальному майданчику вкочується в кліть, виштовхуючи з неї порожні вагонетки, і піднімаються по стовбуру до верхнього приймального майданчика в надшахтній будівлі, де навантажені вагонетки викочуються з кліті, а порожні вагонетки вкочується в неї. Потім процес обміну вагонеток на приймальних майданчиках повторюється. Рисунок 1.1 -Схема шахтного підйому:1 - канатоведучий шків; 2 - відхиляючий шків; 3 - несущій канат; 4 - майданчик розвантаження скіпів; 5 - рівень землі (нульова відмітка); 6 - порожній посуд; 7 - урівноважуючий канат; 8 - стіни стволу; 9 - навантажений скіп

В підйомних установках, обладнаних скіпами, навантажені вагонетки розвантажуються в при ствольному дворі за допомогою перекидача в завантажувальний пристрій 6, звідки вугілля завантажуються в скіпи. Потім скіпи піднімаються по стовбуру на поверхню і в надшахтній будівлі автоматично розвантажуються в розвантажувальний пристрій. Скіпи так само, як і кліті, рухаються в стовбурі по напрямним провідникам. Навколо стовбурні споруди скіпової підйомної установки складаються з камери перекидача і завантажувального бункера з затвором. Скіпи рухаються по стволу шахти, а на поверхні - по естакаді або верстата копра. На поверхні скіп входить в розвантажувальні криві і розвантажуються в приймальний бункер 7. Підйомна установка є найбільш відповідальною і складною ланкою даного комплексу. Управління підйомними установками може бути: ручним; автоматичним; напівавтоматичним; дистанційно-автоматичним; дистанційним. Канати, що з'єднують підйомні посудини з органами навивки, являють собою склад однієї з найбільш обов'язкових частин підйомної установки. Від якості виготовлення підйомних канатів і правильності їх експлуатації залежить безперебійна і безаварійна робота шахтного підйому. На шахтних підйомних установках застосовують тільки сталеві канати. Канат являє собою кілька пасів, звитих разом навколо сердечника так, що кожен пас набуває вигляду гвинтової лінії [2]. Копри це - гірничотехнічні спорудження над шахтним стовбуром, що входить до складу шахтної підйомної установки [2]. Копер призначається для установки копрових (напрямних) шківів, розвантажувальних кривих для скіпів і перекидних клітей, а також кріплення посадочних пристроїв, клітей та іншого обладнання. Надшахтних копер сприймає навантаження від натягу підйомних канатів, тиск вітру, вагу обладнання, встановленого на копрі. Залежно від типу використовуваних підйомних посудин копри називають клітьовими, скіповими або кліть-скіповими, а в залежності від числа розташованих в стовбурі шахти підйомів - одно-, двох- або трьохпід'ємними. За призначенням копри ділять на прохідницькі та експлуатаційні, а за схемою і конструктивними особливостями виділяють наступні основні типи: станкові, шатрові і баштові копри. Копри необхідні для підтримки напрямних шківів і сприйняття зусиль, що діють на них, для кріплення провідників, що виходять зі стовбура, розвантажувальних кривих. При багатоканатному підйомі з провідним шківом тертя на копрі в спеціальному приміщенні розташовується піднімальна машина. Основні частини копра установок, машини яких розташовуються на рівні землі: вертикальний верстат, укосина, підпирають його у верхній частині і укріплена на бетонному фундаменті, майданчик для направляючих шківів. За кількістю обслуговуваних підйомів копри діляться на однопідйомні та багатопідйомні. Копри в залежності від матеріалу, виготовляються зі сталі і залізобетону. Підйомну установку обладнають записуючими контрольно-вимірювальними приладами [2], що забезпечують машиністу піднімальної машини можливість управляти її роботою, змінювати режим роботи і отримувати необхідну інформацію про стан та режим роботи підйомної установки.

Для захисту від аварійного режиму (який може наступити внаслідок відмови в роботі системи управління, дефектів в елементах установки або помилок експлуатаційного персоналу) підйомну установку обладнають цілим рядом захистів і блокування, що вимикають підйомний двигун від мережі з одночасним включенням запобіжного гальмування [4]. Контакти всіх апаратів захисту і деяких блокувальних апаратів включені послідовно між собою і спільно з контактором запобіжного гальмування утворюють ланцюг захисту піднімальної машини. При відхиленні будь-якого контрольованого параметра від норми спрацьовує відповідний захисний ап

арат і розмикає ланцюг захисту. Це призводить до відключення контактора запобіжного гальмування, відключення підйомного двигуна від мережі і загальмування піднімальної машини запобіжним гальмом. На всіх великих піднімальних машинах встановлено регулятор підйому, який контролює виконання тахограми підйому в періоди рівномірного ходу і на початку уповільнення, що оберігає установку від пере підйому клітей і сигналізує про підхід підйомних посудин до приймального майданчика. Сельсин-датчик показника глибини приводить в обертання регулятор підйому, а той, у свою чергу, включає регулятори обмеження швидкості. Багатоканатні піднімальні машини так само, як і одно канатні машини зі шківками тертя, засновані на принципі використання сил тертя, що розвиваються між канатами і футеровкою провідних шківків. Різниця полягає в тому, що в одно канатних підйомних установках зі шківками тертя підйомні посудини кріплять до одного канату, перекинутому через шків тертя піднімальної машини, а в багатоканатних установках - до кількох канатів, перекинутих через загальний багатоканатний шків тертя. Застосування декількох канатів замість одного веде до значного зменшення діаметра приводного шківка машини, до спрощення або повного скасування редукторів, зменшується також і загальна маса машини, а, отже, і вартість. Для запобігання обладнання машинного залу від води, принесеної піднімальними канатами зі стовбура шахти, канато ведучий шків закритий спеціальним щитком [2]. Конструкція піднімальної машини та відхиляючого шківка Багатоканатну піднімальну машину зі шківками тертя встановлюють безпосередньо на відведеному для них спеціальному майданчику, що представляє собою залізобетонну споруду висотою 50 - 100 м і закріплюють на ній піднімальну машину анкерними болтами [7]. Особливістю піднімальних машин є канатоведучий шків тертя, який обмежує переміщення канату по ширині органу навивки, і отже, можливість направляти канат зі шківка в стовбур шахти безпосередньо до центру піднімальної посудини. Основним недоліком піднімальних машин зі шківками тертя є небезпека прослизання канату щодо канато ведучих поверхні, що призводить до обмеження різниці натягів гілок канатів, що навиваються і звиваються, і необхідності зменшення прискорень при пуску і зупинці піднімальної системи. Тягове зусилля в таких шківках здійснюється за рахунок сил тертя ковзання між футеровкою, яка закріплена в жолобі металевого шківка, і канатом. Футеровка має спеціальний матеріал і закріплюється кріпильними лопатками на шківі. Також футерування має подвійну, резервну канавку для перекладання канату, для меншого зносу футеровки. Гальмо машини виконує функції робочого і запобіжного гальмування; робоче гальмування - пневматичне, запобіжне - пневмовантажне. Конструкція багатоканатною шахтною підйомної установки **зі шківом тертя** ЦШ 4-4Д (рисунок 1.2) містить наступні основні вузли: шків тертя в зборі з корінним валом підшипників 1, редуктор 2, асинхронні двигуни постійного струму 3, пульт управління 4, фундамент 5, колодкове гальмівне пристрій 6, копрові шківки 7, противагу 8. Рисунок 1.2 - Конструкція піднімальної машини ЦШ 4-4Д Вітчизняні виробники ШПМ виготовляють барабани шківків тертя цілком звареної конструкції з листової і профільованої сталі, з тонкими обичайками і лобовини. Останні приварюються до сталевих маточин, посадженим по гарячій посадці на вал. У той же час, західні виробники виготовляють шківки з литими обичайками товщиною до 160 мм, відповідно мають більший запас міцності і масивність в порівнянні з вітчизняними аналогами. Для забезпечення достатнього запасу міцності барабанів шківків тертя вітчизняного виробництва, в них встановлюються різного типу підкріплення. Геометричні та жорсткісні параметри обичайки, лобовини і підкріплень істотно впливають на характер розподілу напружень в барабані шківка тертя, а значить і на запас міцності. На корінному валу шківка тертя встановлені підшипники корпусу підшипника, які кріпляться до фундаменту анкерними болтами. Корінний вал канато ведучого шківка, з'єднується з редуктором муфтою МЗ-19. Це зубчаста рухлива муфта, вона здатна компенсувати кутовий і радіальний зсув та перекося осей валів. Муфта зубчаста серії МЗ, складається з двох зубчастих обойм, з'єднаних болтами, і двох зубчастих втулок, вставлених в обойми. На обойми встановлюються кришки з манжетами. Зуби втулок входять в зачеплення з зубами обойм. Завдяки формі зуба втулок можливе незначне зміщення в будь-яких напрямках. Редуктор, з'єднаний з асинхронним двигуном, муфтами того ж типу, з меншим типорозміром. Піднімальна машина ЦШ 4-4Д має великі габарити і вантажопідйомність, обертаючи зусилля в двигуні такої машини буде значно більше, ніж в звичайному двигуні тих же розмірів, зниження

швидкості

супроводжується відповідним зростанням моменту. Змащення підшипників примусове, від масляної системи. Шківи, встановлені на копрі, служать для направлення канатів від піднімальної машини в стовбур шахти. Направляючий шків насаджується на вісь, вільно обертається в опорах. Опорами осей напрямних шківів є підшипники з нижнім бронзовим і верхнім чавунними вкладишами і мастильним кільцем, укріпленим на цапфі осі. При частих зупинках шківа, мастильне кільце укріплене на осі, є найбільш зручним при рідкому мастилі. Густе мастило для осей копрових шківів (працюють на відкритому повітрі в зимових умовах) застосовувати не можна. Конструкції копрових шківів відрізняються великою різноманітністю. Поряд із суцільнолитими шківами та шківами, що мають литий обід і сталеві спиці, виготовлені з швелерів або круглої пруткової стали, застосовуються клепані шківи і шківи зі штампованим ободом. Робочим органом направляючого шківа є його обід. Тип обода визначає конструкцію шківа і його головні експлуатаційні якості. Ободи напрямних шківів поділяються на два основних типи: зі змінною футеровкою і без неї. Переважне поширення набули копрові шківи, які мають футеровані обіддя при цьому для футерування застосовується дерево (дуб) і гума; футеровка з м'якої сталі і алюмінію поширення не отримала. Не футеровані шківи зустрічаються рідко, в основному на шківах великого діаметру, що мають штампований складений обід з конструкційних сталей, а також на шківах з чавунним литим ободом. За кордоном також застосовуються копрові шківи з футеровкою і без неї. Футеровка виготовляється майже виключно зі зносостійких сталей. Всі шківи зі змінною футеровкою мають складну конструкцію обода, вимагають постійного нагляду за футеровкою, витрат по її виготовлення та встановлення, а також періодичних зупинок підйому для її заміни.

Вони не гарантують безпеку від аварій при випаданні футерування, що може викликати вихід канату з жолоба шківа і його обрив. Значні маси обода і футерування, зосереджені на окружності шківа, збільшують його інерцію. Шківи без футерування не мають перерахованих недоліків, і їх махові маси, з огляду на спрощення конструкції обода на 40-45% менше, ніж у футерованих шківів. Однак застосування шківів без футеровки ускладнює обслуговування ними великого числа канатів різних діаметрів, тому при виникненні потреби в заміні прийнятого діаметра канату на більший (в процесі експлуатації) необхідно разом з канатом замінювати і напрямні шківи. У ГОСТ 4052-54 на напрямні шківи встановлено два типи шківів: 1) шківи діаметром до 3 м - з литим ободом і спицями круглого перетину, залитими розбіжку в обід і литу маточину. Обід шківа відливається із зносостійкого модифікованого чавуну і не має футерування; 2) діаметром 4 і 5 м - зі штампованим ободом і спицями з швелерів, що з'єднують обід і литу сталеву маточину за допомогою заклепок і болтів. Для кращої транспортабельності ці шківи передбачені роз'ємними з двох половин, з'єднаних болтами. Складові сегменти обода шківа виготовляються штампуванням зі зносостійких сталей і не мають футерування. У ГОСТ передбачено на кожен діаметр шківа застосування трьох-чотирьох діаметрів канату. Робота канатів різного діаметра зі шківом одного діаметра можлива при наступних способах виконання його жолоба [2]:

Шків виготовляється з певним діаметром жолоби (струмка), розрахованим на найбільший діаметр канату, прийнятого для цього шківа. При цьому перевищення діаметра жолоба над найменшим діаметром канату становить близько 40%. Недоліком такого побудови жолоба є те, що канат малого діаметра, накладених на цей шків, лягає в жолоб зі значним послабленням, а це сприяє розплющена каната і його боковому биттю, що збільшує знос;

Шківи однакового діаметра виготовляються з різними обіддям, що відрізняються один від одного різним діаметром жолоба під канат. У шківів великого діаметра сегменти обода виконуються штампуванням з однаковими зовнішніми контурами і різним внутрішнім діаметром жолобу, в залежності від діаметра каната. Другий спосіб побудови жолоба шківа забезпечить нормальну роботу канатів всіх діаметрів, що обслуговуються кожним шківом. За ПБ [6-7] діаметр направляючого шківа визначається, виходячи з наступних співвідношень: для напрямних шківів, установлених на поверхні,

та ; для напрямних шківів, встановлених під землею, та , де - діаметр направляючого шківа (між центрами витків канатів); - діаметр канату; - найбільший діаметр дроту канату). Діаметр направляючого шківа може бути меншим, ніж діаметр циліндричного барабана при їх спільній роботі. При використанні піднімальної машини з одним барабаном шківи розташовують на копрі

один над одним, в одній вертикальній площині, а при піднімальній машині з двома барабанами - на одній висоті. При використанні піднімальної машини зі шківом тертя, копрові шкиви розташовують один над одним, в одній вертикальній площині зі шківом тертя машини. Розташування шківів на копрі залежить також від напрямку розвантаження підйомних посудин і розташування піднімальних машин. Якщо напрямком розвантаження підйомних посудин збігається з напрямком канатів, що йдуть до барабану піднімальної машини (тобто з напрямком осі підйому), то копрові шкиви встановлюють на однаковій висоті паралельно один іншому. При розвантаженні підйомних посудин в напрямку, перпендикулярному осі підйому, копрові шкиви розташовують в одній вертикальній площині, але на різній висоті. Копровий або направляючий шків (рисунок 1.3) в свою чергу складається з основних елементів: головного валу копрового шківа 1, та чотирьох шківів 2, встановлених на валу [3]. З усіх копрових шківів встановлених на валу тільки один шків закріплений маточиною з валом, не може роботи обертальних рухів, інші ж, можуть вільно повертатися. Це дозволяє виключити прослизання канатів по шківах, яке могло б статися через відмінності їх діаметрів. Вал копрового шківа спирається на два підшипники кочення, корпуси цих підшипників можуть закріплюватися безпосередньо на перекритті баштового копра або на спеціальних підставках.

Рисунок 1.3 - Конструкція відхиляючого шківа в зборі 1.5 Розрахунок

та вибір параметрів підйомної установки Для нормальної роботи багатоканатної шахтної підйомної установки необхідно правильно підібрати тип піднімальної машини, а також визначити потужність приводного електродвигуна, підібрати редуктор. Для цього необхідно спочатку визначити основні параметри машини (5-7). Основними даними, що визначають тип та конструкцію піднімальної машини є: максимальна швидкість і діаметр канату, максимальний статичний натяг канату та потужність приводного електродвигуна. Наведено методичку визначення основних параметрів піднімальної машини для обладнання підйомних установок 1.5.1

Розрахунок та вибір підйомної посудини Вихідні дані для розрахунку наведено в п. 1.2 відповідно до технічного завдання, а саме

Висота підйому Тип піднімальної посудини - скіпова;

Річна продуктивність шахти ; Кількість канатів - 4;

Глибина завантажувального і висота приймального бункерів приймаються в процесі розрахунку.

У завдання розрахунку входять: вибір піднімальної посудини, канату, типу піднімальної машини, потужності та числа оборотів приводного двигуна, тип редуктора. Розрахунок виконується відповідно (7)

Годинна продуктивність підйомної установки :

,

(1.1) Де - коефіцієнт нерівномірності завантаження скіпа, для піднімальних посудин вугільної промисловості - кількість роботи піднімальної машини за рік

- кількість днів роботи піднімальної машини за рік.

Ємність скіпа розраховується за формулою

(1.2).

Вибираємо

скіп для вугільної промисловості типу 1СН 25-2 з вантажопідйомністю 5т, масою порожнього скіпа 5т. 1.5.2

Розрахунок та вибір піднімального канату Сумарна маса вантажу

(1.3) Де - вантажопідйомність скіпа; - маса порожнього скіпа.

Сумарна маса вантажу за один канат: (1.4) Де - кількість канатів. Розривне зусилля одного канату:

,

(1.5) Де - запас міцності; - прискорення вільного падіння.

За отриманим розривним зусиллям вибираємо сталевий кругло пасмо вий канат по ГОСТ 7669-69, його характеристики (7): діаметр ; розрахункова маса канату на 1м ; найбільший діаметр дроту канату ; розрахункова межа міцності дротів при розтягуванні 1400МПа ; розрахункове сумарне розривне зусилля усіх дротів у канаті . Обраний канат перевіряється на фактичний запас міцності з

урахуванням власної маси каната; ,

(1.6) Умова , виконується, так як . Визначимо тиск канату на футеровку:

,
(1.7) Де - діаметр відхиляючого шківа. Значення тиску на футеровку не перевищує допустиме 2 МПа. 1.5.3 Вибір врівноважуючих канатів
Приймаємо для умов роботи машини два врівноважуючих канати.
Вага врівноважуючих канатів дорівнює:
, (1.8)
Де - число головних канатів; - число врівноважуючих канатів.
Вибираємо канат 107-Г-1-Ж-Н-Т-1570 по ГОСТ 3085-691. 5.4 Навантаження на піднімальну машину
Максимальний статичний натяг вітки
, (1.9)
Мінімальний статичний натяг вітки:
,
(1.10) Різниця статичних натягів:
, (1.11)
1.5.4.1 Перевірка на умову не ковзання канатів по відхильному шківу (мінімальна висота підйому) Коефіцієнт статичних натягів, визначимо за методикою:
, (1.12)
Для сталевого круглопрядного канату - умова виконується. Максимальний статичний натяг вітки :
, (1.13)
Де - гранична мінімальна висота підйому. Мінімальний статичний натяг вітки:
,
(1.14) Різниця статичних натягів:
, (
(1.15) 1.5.4.2 Перевірка на умову не ковзання канатів по відхильному шківу (Максимальна висота підйому) Відповідно до методики розрахунку, визначимо коефіцієнт статичних натягів канату:
,
(1.16) Максимальний статичний натяг вітки канату, (1.17)
Мінімальний статичний натяг вітки:
,
(1.18) Використаний розрахунок показує що для заданих умов може бути використана багатоканатна підйомна машина
1.5.5 Кінематика підйомної установки
Розрахунок ведеться відповідно.
Кількість підйомів піднімальної посудини:
, (1.19)
,
Приймаємо кількість підйомів . Тривалість одного циклу підйому:
, (1.20)
Час руху посудини за один підйом:
, (1.21) Де - тривалість паузи. Швидкість сходу порожнього скіпа з розвантажувальних кривих:
,
(1.22) Де - величина шляху розвантаження в кривих; - прискорення підйомної посудини у розвантажувальних кривих.
Швидкість входу навантаженого скіпа у криві:
, (1.23)
Де - уповільнення підйомної посудини у розвантажувальних кривих. Тривалість умовної діаграми:
, (1.24)
,
Модуль швидкості:
, (1.25)
,
Де та - прискорення й уповільнення підйомної посудини поза розвантажувальними кривими. Висота підйому умовної діаграми визначається:

,
(1.26).

Середня швидкість умовної діаграми:

, (1.27)

Максимальна швидкість умовної діаграми:

, (1.28)

Максимальна швидкість за фактичною діаграмою визначається таким чином:

, (1.29)

Визначимо число обертів двигуна, що відповідає розрахунковому значенню максимальної швидкості:

, (1.30)

Де - передатне відношення редуктора. Визначається найближче до розрахункового синхронне число обертів асинхронного двигуна за виразом:

,
(1.31).

Де - промислова частота струму; - число пар полюсів. Визначається номінальні оберти двигуна:

, (1.32)

.

Де - номінальне ковзання двигуна. Фактична максимальна швидкість підйому:

, (1.33)

Тривалість прискореного руху порожнього скіпа поза розвантажувальними кривими:

, (1.34)

Величина шляху прискореного руху порожнього скіпа поза розвантажувальними кривими:

, (1.35)

Час уповільненого руху навантаженого скіпа перед розвантажувальними кривими:

, (

1.36) Шлях уповільненого руху навантаженого скіпа перед розвантажувальними кривими:

, (1.37)

Час та шлях рівномірного руху:

, (

1.38), (1.39)

Тривалість шляху прискореного та уповільненого руху скіпа у розвантажувальних кривих:

, (

1.40), (

1.41) Фактична тривалість руху підйомних посудин:

,

(1.42) - умова виконується. Фактичний коефіцієнт резерву продуктивності підйомної установки:

, (1.43)

де - коефіцієнт нерівномірності завантаження скіпа, для підйомних посудин вугільної промисловості. За результатами обчислення відповідно до

[5] була побудована діаграма швидкостей і прискорення (рисунок 1.4).--

$V, \text{ м/с}$ --

$a, \text{ м/с}^2$

, рисунок 1.4 - Діаграма швидкостей і прискорень

1.5.6 Динаміка підйомної установки

Для аналізу динаміки підйомної установки виконаємо розрахунок як наведено у [5]. Ступінь статичної нерівномірності визначається за формулою:

, (1.44)

Де - для скіпів. При підйомну установку доцільно врівноважити хвостовиком канатом, маса одного метра якого дорівнює масі одного метра головного канату, тобто . Маса рухомих елементів, яка приведена до кола органу навівання:

, (1.45)

та - маса елементів що розраховані по формулам (1.54) та (1.55). Висоту копра розраховують:

, (1.46)

Де - рівень приймального бункера багатоканатного підйому; - висота підйомної посудини;
- припинення скіпа над приймальним бункером;
- висота пере підйому багатоканатних машин;
- радіус шківа.

Відстань від осі канату до осі піднімальної машини:

, (1.47)

Раціональне значення цього розміру перебуває в межах:

, (1.48)

Приймаємо .Довжина струни канату розраховується:

, (1.49)Максимальна довжина канату визначається таким чином:

,

(1.50)Де - висота завантаження скіпа нижче при ствольного двору.Довжина однієї гілки головного канату розраховується:

, (1.

51)Де - резервна довжина канату; - мертві витки тертя.

Довжина хвостового канату:

, (1.52)

Маса елементів, які здійснюють поступальний рух:

,

(1.53)Маса обертових елементів підйомної установки що приведена до кола органу навівання:

,

(1.54)де

- коефіцієнт, що враховує приведену до кола органу навівання масу зубчатої передачі редуктора;
та - відповідно кількість копрових шківів та привідних електродвигунів; ,

та - маси , що приведені до кола органу навівання, відповідно барабана, напрямного шківа, та ротора електродвигуна, які розраховуються за формулами (1.56),(1.57) та (1.58).Маса барабана, приведенного до кола органу навівання:

,

(1.55) Де - маховий момент машини.Маса напрямного шківа, приведенного до кола органу навівання:

, (1.56)

Де - маховий момент напрямного шківа.Маса напрямного шківа, приведенного до кола органу навівання:

, (1.57)

Для визначення махового моменту ротора привідного двигуна попередньо визначимо його орієнтовану потужність:

, (1.58)Де - КПД зубчатої передачі.Через те, що

у нас два двигуна, то орієнтовану потужність ділимо навпіл, та приймаємо двигун постійного струму АKN4-17-28-16УЗ, у якого номінальна потужність на валу 1600 кВт, та маховий момент ротора .1.5.7 Розрахунок діаграми зусиль

Розрахунок діаграм зусиль на колі органу навівання проводиться за рівнянням [6]:,

(1.59)Де - коефіцієнт, що враховує шкідливі опори руху (для скіпових установок); - шлях, пройдений посудиною від початку підйому.

Так як то , тобто формула прийме такий вигляд:,

(1.60)Перший період:

Другий період:

Третій період:

Четвертий період:

П'ятий період:

За отриманими даними побудуємо діаграму зусиль (рисунок 1

.5).t

, сРисунок 1

1.5 - Діаграма зусиль 1.5.8 Визначення потужності і вибір приводного двигуна

Точний розрахунок потужності приводного двигуна проводиться на підставі діаграми рушійних зусиль і виконується відповідно [5] в наступній послідовності: Визначається еквівалентний час роботи двигуна:

, (1.61) Де α - коефіцієнт що враховують погіршення умов охолодження двигуна в періоди несталих руху та пауз. Визначається еквівалентне зусилля за виразом:

, (1.62)

Для п'яти періодної діаграми чисельник формули (1.63) складається з п'яти членів і розраховується так: , (1.63) Еквівалентна потужність наведеного двигуна:

, (1.64)

За отриманими раніше даними: необхідної швидкості обертання ; і необхідної еквівалентної потужності двигуна остаточно приймаємо двигун АКН4-17-28-16УЗ з такими параметрами: номінальна напруга 6000 В; швидкість обертання 400 ; КДП 90,6% ; маховий момент ротора 2890 . Номінальне зусилля обраного двигуна:

, (1.65)

Обраний двигун перевіряємо на коротко частотне перевантаження:

,

(1.66) Де M_{max} - максимальне зусилля з діаграми рушійних зусиль (для даного розрахунку) . Перевірка зійшлася, отже можемо використовувати даний двигун для нашої піднімальної машини.

1.5.9 Вибір редуктора підйомної установки

Визначимо **крутний момент на валу електродвигуна** [5,8]:

(1.67) Визначимо крутний момент редуктора: , (1.68)

Виходячи з крутного моменту редуктора і передавальному відношенню, приймаємо двигун з такими параметрами [2]: тип редуктора механізму підйому ЦО-18; передаточне число 10,5;

крутний момент редуктора 640 ; маса 38т. 1.6 Визначення параметрів відхильного шківів За правилами безпеки (ПБ) діаметр копрового направляючого шківів визначається, виходячи з таких співвідношень, для шківів встановлених на поверхні [6-7]: , (1.69),

(1.70) Виходячи к цих значень, приймаємо . Товщину лобовини приймаємо відповідно до існуючих конструкцій рівною 12 мм. Далі цей розмір буде уточнюватися.

1.6.1 Попередній розрахунок валу

С попередніх розрахунків відомо що відстань між канатами дорівнює 300

мм, тоді довжина валу складатиме приблизно 2

м. Тоді для попереднього розрахунку схема навантаження валу набуває вигляду, як на рисунку (1.6). Відповідно до рисунку (1.6),

б максимальне значення згинального моменту складатиме 78 . На рисунку позначено - результуюча сила від натягу канатів (її значення визначено з силового трикутника на рисунку 1.6,

а). Тоді максимальне значення згинального моменту. (1.71)

а

б

Рисунок 1.6 - Розрахункова модель валу

Визначимо номінальний діаметр валу з умови на згинання [8]: , (1.72)

Де $\sigma_{доп}$ - допустиме напруження при згинанні для змінного (пульсуючого) навантаження. Визначимо мінімальний діаметр валу копрового шківів з умови на зріз:

, (1

.73) Де F_{max} - Максимальне зусилля від реакції опор, рівне ; $\sigma_{доп}$ - допустиме напруження на зріз. З формули (1.73) та (1.74) видно, що небезпечним розрахунковим випадком є згинання, тому приймаємо діаметр валу з урахуванням запасу міцності в його мініальному перетині рівним 260 мм

Призначимо діаметр шківів валу відповідно до рисунку 1.7. При цьому розміри за плечиків валу приймається в діапазоні , тоді мм

мм

Рисунок 1.7 - Ескіз валу
Відповідно до діаметру валу 260 мм приймаємо дворядний роликівий радіальний сферичний само установлюваний підшипник серії 3003792. Даний підшипник має наступні технічні характеристики: внутрішній діаметр - 260 мм; зовнішній діаметр - 540 мм; ширина - 165 мм; маса - 178 кг; Вантажопідйомність - 2450кН; вантажопідйомність статична - 2500кН; максимальна номінальна частота обертання - 400 . Такий підшипник сприймає високі радіальні і діючі в обох напрямках осьові навантаження. Він розрахований на максимальну вантажопідйомність і, завдяки максимально можливому числу великих та гранично довгих роликів, придатний для роботи при важких навантаженнях. Завдяки оптимальному контакту роликів і доріжок кочення в підшипнику забезпечуються рівномірний розподіл контактних напружень.

1.6.2 Побудова комп'ютерної моделі копрового шківа

За розрахованими раніше даними (п. 1.6), а також проаналізувавши умови застосування призначення, склад, технічні характеристики і існуючі конструкції (п. 1.3-1.5), методами висхідного і спадного проектування розроблена комп'ютерна модель копрового шківа багатоканатною підйомної установки. При цьому було використано для лобовини прокатний лист товщиною 12мм з матеріалу Ст3 по ГОСТ 19903-74. Конструкція шківа набула наступний вигляд (рисунок 1.8).

Заклинений шків 4 закріплений на валу нерухомо по прес

овій посадці. Це дозволяє шківу уникати прослизання канатів. Для підведення мастила до рухомих шківів в центрі і по радіусу вала просвердлені отвори і встановлені тавотниці. Шків - звареної конструкції. В ободі проточується канавка для піднімального канату. Вал роликівий підшипники, які поміщені в литі чавунні корпуси. Рисунок 1.8

- Комп'ютерна модель відхиляючого шківа. Екранна форма програми SolidWorks Рисунок 1.9

- Модель корпусу підшипника 1.6.3 Перевірка параметрів шківа методом скінчених елементів

Виконаємо перевірочний розрахунок змодельованого шківа, використовуючи метод скінчених елементів реалізований в SolidWorks Simulation, а саме перевіримо його напружено - деформований стан (НДС). Так як на копрі встановлено відхиляючий шків, то зробимо розрахунки для нього. На загальній збірці відхиляючого шківа, в ободі цих шківів встановлено канати, з максимальним статичним натягом, який діє на поверхню ободка відповідно до куту обхвату. Для першого шківа кут дорівнює α , а для другого β . З метою спрощення розрахунку будемо встановлювати НДС для одного шківа при різних кутах обхвату. Зробимо розрахунок для першого випадку. Так як на шків діє статичний натяг канату в ободі, то за допомогою інструменту лінії роз'єму, відокремимо ділянку ободка, що взаємодіє з канатом. Далі задаємо матеріал шківа Ст3 - "проста вуглецева", обмеження: зафіксована геометрія на внутрішньому отворі шківа, на який насаджується вал. Докладемо тиск від натягу канатів на обід в місці створення лінії роз'єму. Так як для розрахунку ми використовуємо один шків, то тиск дорівнює $\frac{F}{d}$, де F - радіус шківа; d - шаг каната (рисунок 1.19) Рисунок 1.10

- Граничні умови, діючі на шків Створимо сітку на твердому тілі з глобальним розміром скінченного елемента рівним 20 мм (приймаємо рівним товщини лобовини). Оцінимо отриманий результат (рисунок 1.10) за допомогою аналізу деталізації сітки (рисунок 1.11). Вважається, сітка задовільною, якщо максимальне співвідношення сторін кінцевого елемента ≤ 16 . У нашому випадку цей параметр склав 16, отже, розмір елементів сітки обрана правильно. Рисунок 1.11

1.11 - Скінченноелементна сітка Рисунок 1.12

- Напружено деформований стан Запустимо розрахунок статичного аналізу. Налаштуємо графік НДС: а) змінимо одиниці виміру з на ; б) відобразимо максимальне і мінімальне значення. Як видно з рис 1.13, максимальн

е значення напружень дорівнює 55 МПа, а максимальне допустиме 90 МПа. Запас міцності при цьому складає 1,63. Проведемо аналіз для другого шківа використовуючи ту ж саму методичку, за винятком того що змінимо кут обхвату на β . Напружено-деформований стан другого шківа (рисунок 1.14) показує, що максимальне напруження дорівнює 26 МПа, це менше ніж максимально допустимий 90 МПа. Запас міцності складає 3,5. Таким чином підтверджено працездатність спроектованих шківів, так як вони витримують задане навантаження, при цьому запас міцності більш ніж 3.

1.6.4 Уточнювальний розрахунок валу

1.6.4.1 Визначення навантажень на вал

Для визначення реакцій опор в вузла копрового шківа, для початку визначмо, які сили діють на вал відхиляючого шківа. Складемо реакцію опор (див. рисунок 1.15), де a і b плече сил які діють від середини підшипників до центра вала. З малюнка видно що на вал діють: сили які діють від ваги вузла відхиляючого шківа (рисунок 1.16), та i - реакції опор від результуючих сил шківів. Щоб знайти сили які діють від ваги машини, складемо реакцію рівнянь;

(1.74)

Звідки

Рисунок 1.13

- Розрахункова схема валу Рисунок 1.14

- Масові характеристики відхиляючого шківа. Екранна програма форма програми

SolidWorks Знайдемо другу складову:

Для визначення результуючих сил від натягу канатів побудуємо силові трикутники (рисунок 1.17).

Поставили результуючі зусилля i , максимальний натяг вітки, а так само паралельність між гілками канатів першого шківа і другого. З цього знайдемо реакції i для обох шківів. Масштабний коефіцієнт при цьому приймаємо: Тоді реакції діючих сил для першого шківа визначеного графоаналітичним засобом:

Реакції діючих сил для другого шківа:

1.6.4.2

Побудова епюр згинальних моментів Щоб знайти діаметр вала, потрібно розрахувати його на вигин, для цього методами опору матеріалів розраховуємо та - моменти проекції відповідно у горизонтальній "x" та вертикальній "y" площинах, а також регулюючий момент. Розрахункова схема та еюра згинальних моментів наведені на рисунку 1.18. При побудові епюр використовували наступні вирази: При При При При При Де - плече сили шківів (рисунок 1.18) - плече сили ваги G . - сила яка діє від натягу канатів:, (1.75)

Де - кут діючий сили Для вертикальної складової.

При При При При При , (1.76)

Визначимо їхню складову:

,

(1.77) 1.6.4.3 Перевірка запасу міцності спроектованого валу

Перевірка запасу міцності проводимо по четверті теорії міцності [8], а саме , (1.78)

Де - нормальні напруження які визначені з умови згинання; - дотичні напруження що визначені з умови зрізу;

- допустимі напруження.

,

(1.79) Де - момент опору валу в небезпечному перетині. Це задовольняє допустимому значенню.

Коефіцієнт запасу міцності складає 5.8. Отже параметри валу обрані вірно.

1.6.5 Перевірка підшипника головного валу відвідного шківа

Обраний у пункті 1.8.1

підшипник перевіримо на довговічність, відповідно до [8]: Де - динамічна вантажопідйомність обраного типу підшипника; - частота обертання залежить від радіуса шківа і максимальної швидкості; - коефіцієнт еквівалентного навантаження; - коефіцієнт безпеки.

Обраний підшипник підходить, так як виконує умови перевірки 1.7 Висновок по розділу

Актуальною технічною задачею є обґрунтування параметрів відхиляючого шківа шахтової підйомальної машини ЦШ 4-4Д.

Виконано розрахунок та вибір основних параметрів багатоканатної підйомальної машини типу МПМН для шахтного підйому. Отримані такі характеристики машини: діаметр шківа тертя 4м; годинна продуктивність підйомної машини; ємкість скіпа 5 т; діаметр канату підйомальної машини 52мм; сумарна маса вантажу на один канат 2,5 т; розривне зусилля одного канату; запас міцності канату; тиск канату на футеровку; вага врівноважуючих канатів; максимальний та мінімальний статичний натяг вітки, ; кількість підйомів посудини 18; максимальна швидкість підйому; число обертів двигуна; передаточне відношення 10,5; маховий момент ротора; потужність двигуна 6000 В; крутний момент редуктора 640

кН. При конструюванні відвідного шківа була прийнята конструкція, що складається зі звареної

конструкції розташованих на валу. Заклинений шків закріплений на валу нерухомо по пресовій посадці. Це дозволяє уникати прослизання канатів через відмінності в діаметрах шківів. Вал відхиляючого шківа спирається на радіальні самоустановлювальні роликотідишпники, які поміщені в литі чавунні корпусах.

Прийнято дворядні роликові радіальні сферичні само установлювані підшипники 3003792, що мають наступні технічні характеристики: внутрішній діаметр - 260 мм; зовнішній діаметр - 540 мм; ширина - 165 мм; маса - 180 кг; кількість роликів - 36шт; маса - 178 кг; Вантажопідйомність - 2450кН; вантажопідйомність статична - 2500кН; максимальна номінальна частота обертання - 400 .В ході комп'ютерного моделювання запропоновану конструкцію шківа було перевірено збирання, а саме на наявність потрібних зазорів, а саме на наявність потрібних зазорів, та відсутність інтерференцій. Було створено: загальна кількість компонентів - 609; унікальні деталі - 30; унікальні вузли збірки - 3. Конструкція перевірена на працездатність, при цьому контролювалося відсутність інтерференції та наявність потрібних зазорів. Розроблена модель відхиляючого шківа для аналізу напружено деформованого стану.

Аналіз напружено-деформованого стану шківів показує, що максимальне напруження дорівнює 26 МПа, це менше ніж максимально допустимий 90 МПа. Запас міцності складає 3.5.

Використаний розрахунок вала показав, що коефіцієнт запасу міцності складає 5.8. Отже параметри вала обрано вірно.

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ 2.1 Експлуатаційний підрозділ

2.1 Експлуатація підйомних установок На кожну підйомну установку повинен бути комплект проектних і виконавчих креслень. Креслення зберігаються у головного механіка шахти. Всі підйомні пристрої і устаткування повинні мати паспорти, один комплект яких повинен зберігатися у головного механіка шахти. При кожній підйомній установці повинні бути наступні документи [2, 4]: а) шнурована книга встановленого зразка; б) паспорт піднімальної машини; в) загальний інсталяційний кресленик піднімальної машини; г) детальна схема гальмівного пристрою; д) монтажна комутаційна схема; е) інструкція для машиніста. Схема гальмівного пристрою, комутаційна схема та інструкція для машиніста повинні бути вивішені в машинному приміщенні в рамках під склом. Кожна підйомна установка повинна мати в резерві: а) випробуваний, придатний для навішування, канат; б) кліть (скіп) з причіпним пристроєм; в) стрижень, лапи і пружини до парашутів і запобіжні ланцюги (комплект для однієї кліті); г) направляючі шків; д) нормальний комплект запасних частин, а також секції обмотки статора підйомного двигуна; е) вкладиші підшипників (повний комплект); ж) електродвигун компресора гальмівного пристрою; з) комплект гальмівних колодок; і) комплект швидкозношуваних запасних частин до апаратів управління та захисту. Підйом повинен працювати згідно з графіком, затвердженим головним інженером шахти. Для керівництва роботою шахтного підйому при потужних установках повинно бути виділений спеціальний працівник

- начальник шахтного підйому. Начальник шахтного підйому підпорядкований безпосередньо керівництву шахти і несе відповідальність за організацію підйому, за безперебійну роботу підйомних пристроїв, механізмів і приладів і має в своєму розпорядженні весь персонал, що обслуговує шахтний підйом. Начальник підйому зобов'язаний керувати оглядом і випробуваннями всіх частин підйомної установки і стежити за своєчасним ремонтом їх і не рідше одного разу на квартал перевіряти персонал, що обслуговує підйомні установки, на знання і правильне розуміння інструкції з обслуговування підйому. Огляди, випробування і ремонти підйомної установки повинні проводитися відповідно до графіка, розробленим головним механіком шахти і начальником підйому і затвердженим головним інженером шахти. Відділення стовбура шахти, в якому відбувається підйом і спуск людей, напрямні шківів і їх осі, гальма, парашути, кліті, причіпні пристрої, канати по всій його довжині і прикріплення його до барабану повинні щодоби ретельно оглядатися спеціально призначеними особами (цих осіб призначає головний механік шахти або особа, відповідальна за спуск і підйом людей). Результати щодобового огляду заносити в шнурову книгу. Якщо при огляді підйомних пристроїв виявляються несправності, то підйом і спуск людей повинні бути негайно припинені до повного виправлення підйомних пристроїв, що має бути занесена в шнурову книгу головним механіком шахти. 2.1.1 Запобіжні пристрої підйомної

установки На всіх майданчиках в копрі і на при ствольних дворах перед стволом шахти повинні бути влаштовані запобіжні решітки, обладнані відповідно до Правил безпеки [2, 4]. Під час роботи підйому забороняється доступ до підйомних відділень стовбура, а також перехід через останні, на рівні околоствольних дворів, про що повинні бути вивішені оголошення на всіх при ствольних дворах. Підвісні полки повинні бути підвішені до каната не менше, ніж в чотирьох місцях. Канати для підвішування помостів, насосів, труб водовідливних установок повинні бути розраховані з 6-кратним запасом міцності; для підвіски решти устаткування (труб вентиляції, стисненого повітря, кабелю і ін.) і натяжних пристроїв - з 5-кратним запасом міцності. Підвісні пристрої полків, насосів, труб водовідливних установок та іншого обладнання повинні бути розраховані з 10-кратним запасом міцності по найбільшій статичному навантаженні. З'єднання підвісних ланцюгів, гаків, полків, насосів, трубопроводів, натяжних пристроїв та іншого обладнання з підйомним канатом має виключати можливість їх довільного роз'єднання.

Ручні або механічні лебідки, що застосовуються для опускання в стовбур шахти насосів або інших важких предметів, повинні бути забезпечені гальмами.

2.1.2 Канати і причіпні пристрої Для спуску і підйому людей і вантажів в шахтних стовбурах допускаються тільки канати, які відповідають ГОСТу на сталеві рудничні канати. Основним типом підйомного канату є круглий канат [7]. Основним типом нижнього врівноважує канату є плоский канат. Всі підйомні і нижні врівноважуючі канати шахтних підйомів, повинні бути перед навішуванням випробувані на канатних випробувальних станціях. Підйомні канати (за винятком канатів в установках зі шківом тертя і нижніх врівноважуючих) повинні повторно випробовуватися через кожні 6 місяців. Для чисто вантажних підйомів перше повторне випробування канатів допускається через 12 місяців, а потім через кожні 6 місяців. Для випробування канату відрізається кінець його довжиною не менше 1,5 м. Для повторних випробувань канату відрізається шматок його над останнім жимом запанцирювання довжиною 1,5 м. Випробування канатів проводиться за інструкцією. Канати для підйомних установок повинні мати запас міцності не нижче [7]: а) 9-кратного для підйомних установок, для спуску і підйому людей; б) 7,5-кратного для вантажно-людських підйомних установок; в) 6,5-кратного для підйомних установок для спуску і підйому вантажів.

Канат повинен бути знятий і замінений новим, якщо при повторному випробуванні його запас міцності виявиться нижче 7-кратного для виключно людських підйомів, 6-кратного для вантажно-людських і 5-кратного для виключно вантажних підйомів. Розрахункове статичне навантаження підйомного канату складається з ваги кліті або скіпа з причіпними пристроями, максимального вантажу канату довжиною від точки сходу його зі шківа до точки прикріплення до кліті або скіпу, що знаходяться на приймальній (завантажувальній) площадці нижнього горизонту. До навішування канати необхідно промащувати і зберігати в сухому закритому приміщенні з дерев'яною підлогою або настилом. Незалежно від випробувань необхідно перед навішуванням піддати канат зовнішнім оглядом. При виявленні ослаблих пасів, наявності значного іржавіння канату, а також, якщо число обірваних дротів вище встановленої норми, канат навішувати забороняється. Забороняється проводити навішення канатів з порваними пасами, які отримали зменшення в діаметрі під час роботи більше 10% від первісного діаметра канату при навішуванні, а також з іншими ушкодженнями. Якщо при огляді канату виявиться, що на будь-якій ділянці, рівному кроці його звивання, число обірваних дротів досягає 5% повного їх числа, канат повинен бути замінений іншим. Кожен підйомний канат, нижній врівноважуючий канат в установках зі шківом тертя, а також гальмівні канати парашутів типу ПТК повинні піддаватися по всій довжині щодобовому ретельному огляду при швидкості руху не більше . При цьому визначається загальна кількість обірваних дротів по всій довжині канату. Щотижня повинен проводитися додатковий огляд канату, при цьому має обчислюватися число обривів дротів на одному кроці звивання в найбільш пошкоджених місцях. Ділянка (крок) канату, на якому число обірваних дротів перевищує 2% загальної кількості дротів канату, відзначається в "Книзі запису огляду підйомних канатів та їх витрат", Щомісяця необхідно проводити детальний огляд канату, при цьому його поверхня очищається від кірки затверділого мастила і уважно оглядаються місця, де найбільш ймовірно пошкодження і є найбільше число обірваних дротів. Зазначені місця повинні оглядатися при нерухомому канаті.

Кінці обірваних дротів, що стирчать, повинні коротко відкушуватися. Нижні врівноважуючі канати **установок зі шківом тертя** повинні підлягати огляду в ці ж терміни і в тому ж порядку. Підйомні канати повинні змазуватися спеціальним канатним мастилом **не рідше одного разу на тиждень**. Перед мастилом канат повинен бути очищений від бруду.

2.1.3 Гальмування підйомної установки

У кожній підйомній установці повинно бути передбачено два способи механічного гальмування - робоче і запобіжне, які повинні мати два **незалежних один від одного** включення і розташовані так, щоб машиніст міг вільно управляти кожним з них окремо, не сходячи з робочого місця. Запобіжні гальма повинні бути обов'язково колодковими, а для запобіжного гальмування обов'язкове застосування вантажного приводу. Запобіжне гальмування повинно здійснюватися як машиністом, так і автоматично [2]. Включення запобіжних гальм повинно супроводжуватися автоматичним вимкненням електричного струму. На випадок зміни колодок або ремонту гальмівного пристрою в кожній піднімальній машині повинно бути передбачено спеціальний стопорний пристрій. У разі застосування барабанів, що допускають дистанційне від'єднання їх від вала (з метою регулювання взаємного положення клітей), слід передбачати блокування, що забезпечує попереднє вивільнення барабана. При вертикальному і похилому підйомах з кутом падіння понад 45° **як при робочому, так і при запобіжному гальмуванні** повинна бути передбачена можливість отримання максимального гальмівного моменту, рівного, принаймні, триразовому статичному моменту обертання при підйомі або спуску розрахункового для машини вантажу. Гальмівний обід піднімальної машини повинен бути чисто оброблений. При включенні запобіжного гальма повинно бути забезпечено уповільнення системи не нижче і не вище. Нижня межа уповільнення повинна перевірятися для випадку спуску розрахункового вантажу, а верхня межа - для випадку підйому розрахункового вантажу. При установці **зі шківом тертя** уповільнення, створюване робочим і запобіжним гальмами, не повинно перевищувати межі, обумовленої ковзанням канату. Виконавчий орган гальма **повинен бути забезпечений блокуванням, що виключає можливість** роботи машини при надмірному зносі колодок. Тривалість холостого ходу запобіжного гальма не повинна перевищувати. Під холостим ходом запобіжного гальма мається на увазі час, що минає з моменту включення гальма до виникнення гальмівного моменту (притиснення колодок до ободку). Гальмівний привід повинен міститися в чистоті, щодня потрібно проводити обтирку деталей приводу від пилу і бруду. Періодично **(не рідше, ніж один раз на півроку)** слід чистити і промивати регулятор тиску. Кожну шестиденку потрібно видаляти опади і воду з циліндрів маневрового і запобіжного гальм.

При ремонтах необхідно оглядати елементи гальмівного приводу і видаляти іржу [4], змащуючи їх вазеліном або солідолом, що не містить кислот. Всі шарніри гальмівного приводу змащуються щодня. Гальмівні циліндри і регулятор тиску змащуються машинним маслом. Для клітьових **підйомних установок з** максимальною швидкістю підйому вище. і для скіпових установок з максимальною швидкістю підйому вище піднімальна машина повинна бути забезпечена, крім кінцевих вимикачів, ще й запобіжним пристосуванням, що не допускає підходу кліті до верхнього майданчика або рами скіпа до положення його в момент повного розвантаження зі швидкістю вище. Кінцеві вимикачі повинні спрацювати при підйомі кліті або скіпа на 0,5 м вище рівня приймального майданчика.

2.1.4 Копри і напрямні шківки

Конструкція і розміри копра повинні забезпечувати можливість пере підйому посудини [3]. Висота пере підйому при підйомі виключно вантажу в скіпах і перекидних клітях **повинна бути не менше** 2,5 м. Під висотою пере підйому мається на увазі висота, на яку може вільно піднятися скіп або перекидна кліть від нормального положення при розвантаженні до місця зіткнення верхнього жимка канату з ободом направляючого шківа або самого скіпа, кліті або окремих їх частин з елементами копра. Копри повинні ретельно оглядатися зі складанням, акта: металеві та залізобетонні копри **один раз на рік** і дерев'яні - два рази на рік. Металеві копри повинні бути пофарбовані не менше строків, визначених комісією при щорічних оглядах. На приймальних майданчиках і горизонтах обов'язкова установка дверей або захисних пристроїв, **що виключають можливість попадання як людей, так і вагонеток в стовбур шахти. Двері та огорожувальні пристрої повинні бути міцними і не повинні мимоволі відкриватися.**

У разі застосування напрямних шківів з футеровкою, сегменти футерування напрямних шківів повинні прикріплюватися **таким чином, щоб** на крайках жолоби футерування не було ніяких

сполучних частин, що можуть при порушенні їх прикріплення потрапляють під канат в жолобі. Закріплювальні болти футерування **не рідше одного разу в тиждень** повинні оглядатися, причому негідні болти повинні негайно замінюватися новими. Реборди напрямних шківів повинні виступати над верхньою частиною каната не менше ніж на півтора його діаметра. У знову встановлюваних підйомних установках **зі шківом тертя** напрямні шківів повинні розташовуватися в одній вертикальній площині з рушійним шківом. Шківів повинні піддаватися щодоби огляду, причому має бути звернута особлива увага на цілість елементів шківа, стан футеровки і достатність мастила підшипників. Маркшейдерська перевірка правильності розташування копра, напрямних шківів і піднімальної машини проводиться **один раз на рік**.

2.1.5 Проведення змащувальних операцій
Безпечна експлуатація підйомної установки [2, 4] забезпечується своєчасним і якісним проведенням змащувальних операцій. Як правило, для змащення окремих складальних вузлів керуються рекомендаціями заводу-виготовлювача щодо застосування марки масла або мастила і дотримання режиму змащення. Змащувальні операції повинні виконуватися при непрацюючій піднімальної машини. При змащенні повинні застосовуватися спеціальні мастильні маслянки, шприци або спеціальні мастильні станції. При виявленні течі масла з вузлів машини необхідно негайно усунути причини, що викликали протікання. При заміні або доливці масла **повинні бути вжиті заходи**, що запобігають розлив масла на підлогу. Пролите масло руйнує фундамент і може бути причиною травматизму. Розлите масло слід негайно видалити обтиральним матеріалом і тирсою.

2.2 Заходи безпеки при експлуатації піднімальних машин
2.2.1 Вимоги до підйомних установок ПБ встановлено такі основні вимоги до піднімальних машин і встаткування підйомних установок [2, 4]. Ставлення найменшого діаметра навівки до діаметру канату **повинно бути не менше**: - для одно канатних піднімальних машин **зі шківом тертя** - 120 мм; - для багатоканатних піднімальних машин з відхиляючим шківом - 100 мм; - для напрямних шківів і барабанів піднімальних машин на поверхні і багатоканатних піднімальних машин без відхиляючого шківа - 79 мм; - для напрямних шківів і барабанів підземних піднімальних машин і лебідок, а також прохідницьких машин і лебідок - 60 мм; - для стаціонарних і пересувних аварійних піднімальних машин, напрямних шківів і барабанів лебідок териконів і відкотних лебідок - 50 мм. Для вантажно-людських і людських підйомів **на вертикальних і похилих** (вище 60') експлуатаційних шахтах навівка **канату на барабані повинна бути** одношарової. Для піднімальних машин вантажних вертикальних підйомів, установлених на поверхні, допускається двошарове намотування канатів на барабани. Прикріплення канату до барабана піднімальної машини повинно бути виконано **таким чином, щоб** при проході канату через щілину в оболонці барабана він не деформувався гострими краями щілини. Забороняється прикріплення кінця канату до валу барабана. Кріплення кінців канату до барабана проводиться до спеціально передбаченому на барабані пристрою, що дозволяє закріпити канат не менше ніж в трьох точках.

Для ослаблення натягу канату в місці його прикріплення до барабана на поверхні барабана **повинно бути не менше трьох** витків тертя при барабанах, футерованих деревом або прес масою, і не менше п'яти витків тертя на барабанах, що не футеровані фрикційними матеріалами. Крім витків тертя повинні бути запасні витки для періодичних випробувань. Запасні витки можуть розташовуватися як на поверхні барабана, так і всередині нього. Піднімальні машини і лебідки **повинні бути забезпечені** апаратом (індикатором), що показує машиністу (оператору при дистанційному управлінні) положення судин в стовбурі, і **автоматичним дзвінком, що сигналізує про** необхідність початку періоду уповільнення. Кожна підйомна установка повинна бути забезпечена наступними запобіжними пристроями: а) двома кінцевими вимикачами, встановленими на копрі, призначеними для виключення підйомної машини і включення запобіжного гальма при підйомі судини на 0,5 м вище рівня приймального майданчика (нормального стану його при розвантаженні), і двома кінцевими вимикачами, встановленими на показчику глибини (регуляторі підйому) і призначеними для дублювання роботи кінцевих вимикачів, встановлених на копрі. б) апаратом, що вимикає установку при перевищенні нормальної швидкості на 15%; в) обмежувачем швидкості, що не допускає підходу підйомної посудини до нормального верхнього положення зі швидкістю вище. Ці вимоги є обов'язковими для підйомних рухомих установок з максимальною швидкістю вище; г) максимальним і нульовим

захистом, що діє при перевантаженні машини і відсутності напруги. Кожна піднімальна машина повинна мати справна діючі: самописний швидкостемір (для машин, що рухаються зі швидкістю понад), вольтметр і амперметр, манометри, що показують тиск стиснутого повітря або масла в гальмівній системі. У кожній піднімальній машині та лебідці повинно бути передбачено робоче та запобіжне механічне гальмування з незалежним включенням приводу. Зазначені види гальмування можуть бути здійснені одним або двома тормозними приводами. Запобіжне гальмування повинно здійснюватися як машиністом, так і автоматично. Включення запобіжного гальмування повинно супроводжуватися автоматичним відключенням піднімального двигуна від мережі. Тривалість холостого ходу запобіжного гальма не повинно перевищувати для піднімальних машин . Під холостим ходом гальма розуміється час, що минає з моменту включення запобіжного гальма до дотику гальмівних колодок до ободку. Час спрацьовування запобіжного гальма (з урахуванням часу холостого ходу) не повинно перевищувати . Під часом спрацьовування гальма слід розуміти час, що минає з моменту включення запобіжного гальма до наростання гальмівного моменту, рівного за величиною статичного. Головний механік шахти не рідше одного разу в 15 днів повин проводити перевірку правильності роботи запобіжного гальма і всіх вимикачів проти пере підйому шляхом штучного пере підйому при сповільненій швидкості.

2.2.2 Захисне заземлення піднімальної машини Для захисту від ураження електричним струмом осіб [2, 4], що стикаються з металевими частинами електроустановок, а також з різними металевими спорудами, розташованими поблизу електроустановок, при появі на них напруги в результаті пошкодження ізоляції струмоведучих частин, електрообладнання та кабелів передбачається захисне заземлення. Такий захист здійснюють електричним з'єднанням не струмоведучих металевих частин і споруд з землею. Захисного заземлення на підйомних установках підлягають: 1. Станини і кожухи електричних машин, трансформаторів, вимикачів та інших електричних апаратів, полозки електродвигунів. 2. Приводи електричної апаратури. 3. Вторинні обмотки вимірювальних трансформаторів струму і напруги. 4. Каркаси розподільних пристроїв, магнітних станцій, роторних опорів та інших щитів управління. 5. Корпуси кабельних муфт, металеві оболонки кабелів. 6. Бар'єри, металеві ґрат часті і суцільні огорожі частин, що знаходяться під напругою, металеві форми, балки, площадки управління, рама підйомної установки і інші металеві частини, доступні для дотику і можуть опинитися під напругою. Приєднання заземлюючих проводів до корпусів електричних пристроїв і устаткування повинно здійснюватися болтовими з'єднаннями або зварюванням із забезпеченням надійного контакту. Від кожного заземленого елемента повинен йти окремий провід безпосередньо до заземлювача або до збірної заземлюючої смуги, з'єднаної з заземлювачем. Послідовне включення в заземлюючий провід декількох частин установки неприпустимо. Після кожного ремонту необхідно перевірити надійність приєднання заземлюючих проводів. Перевірку стану захисного заземлення та вимірювання опору заземлення роблять не рідше одного разу на рік. Опір заземлення не повинен перевищувати в періоди найменшої провідності ґрунту влітку при найбільшому пробудженні ґрунту, взимку - при найбільшому промерзанні.

2.2.3 Проведення такелажних робіт та робіт на висоті Для провадження такелажних робіт повинні застосовуватися надійні і своєчасно випробувані підйомні механізми і пристосування, які повинні бути ретельно оглянуті до початку роботи. При огляді необхідно перевірити справність усіх деталей і вузлів підйомних механізмів і пристосувань, а також їх допустиме робоче навантаження [2]. Обв'язка і зачіпка вантажу повинні проводитися так, щоб виключалося зі сковзування з нього чалочні пристрої. При обв'язці вантажу чалочними пристроями слід під гострі ребра підкладати прокладки, що оберігають канати від пошкодження. Вільні кінці чалочних пристроїв слід зміцнити так, щоб при переміщенні вантажу виключалося можливість торкання вільними кінцями за предмети, що зустрічаються на шляху руху. Перед підйомом вантажу потрібно переконатися в наступному: вантаж, що піднімається нічим не утримується, не може під час підймання за що-небудь зачепитися; на вантажі, який підіймається немає незакріплених деталей і інструменту; відсутні люди біля вантажу, що піднімається. Перед опусканням вантажу потрібно переконатися, що місце для його установки безпечно проти падіння, перевертання або сповзання вантажу. Це особливо важливо під час виконання робіт на висоті. Підняті деталі і вузли при виробництві ревізії обладнання повинні бути встановлені на надійних підкладках. Забороняється залишати у висячому положенні підняті

вантаж на тривалий час. Зняття крокви встановленого обладнання **допускається тільки після** надійного закріплення його. При необхідності виконання монтажних або ремонтних робіт на обладнанні, встановленому на домкратах або підвішеному на канатах, під нього повинні бути підведені шпальні клітини, скріплені болтами і скобами. До переліку робіт підвищеної небезпеки відносяться і **роботи, що виконуються на висоті**. До робіт на висоті належать **всі роботи, при яких виконавець перебуває на висоті 1,3 м і більше від поверхні землі (підлоги, настилу) і на відстані менше 2 м від межі перепаду по висоті**. **Роботи на висоті** можна проводити при наявності наряд-допуску: - з приставних драбин за умови, що висота від підлоги до поперечки, з якої виконуються роботи, не більше; при цьому сходи повинна бути встановлена **під кутом нахилу** не більше до горизонтальної поверхні; - з риштування і риштовок, що мають огороження; - з необгороджених поверхні при обов'язковому використанні **перевірених і випробуваних запобіжних поясів**. Роботи на висоті повинні проводитися, як правило, в денний час. При необхідності **проведення робіт в нічний час** повинні бути розроблені додаткові **заходи безпеки з відміткою в наряді-допуску**. При роботі на висоті з приставних драбин забороняється піднімати або опускати вантаж **по драбині і залишати на ній інструмент**; працювати **близько і під обертовими механізмами**; виконувати газоелектрозварювальні **роботи**; виконувати **роботи по натягу проводів, підтримувати важкі деталі і .;** виконувати **роботи з використанням електричного та пневматичного інструменту, будівельно-монтажних пістолетів.**

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

Забезпечення безпеки при виробництві налагоджувальних і ремонтних робіт в підземних умовах досягається дотриманням **вимог Правил безпеки у вугільних шахтах і Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів**. Специфічні вимоги безпеки пред'являються до відрядженого персоналу. В цілому вони зводяться до трьох основних вимог: загальні правила особистої поведінки; правила поведінки на робочому місці; спеціальні правила.

Перед початком налагоджувальних або ремонтних робіт шахта зобов'язана провести вступний інструктаж членів неладних або ремонтної бригади в навчальному пункті шахти і ознайомити їх з планом ліквідації аварій в тій частині, яка стосується місця їх роботи і шляхів пересування до місця роботи. Персонал **повинен бути забезпечений засобами індивідуального захисту**, необхідними для роботи в шахті, справними само рятувальниками і головними акумуляторними світильниками, флягою з питною водою і індивідуальним перев'язочним пакетом. Всі робітники під час перебування в шахті повинні бути в захисних касках, в спецодязі і взутті, що відповідають умовам роботи. При посадці в кліть (людську вагонетку), **під час руху** і при виході з неї необхідно дотримуватися встановленого порядку і так розміщувати перевозяться предмети і ручний інструмент, щоб не заповдіяти пошкоджень знаходяться поблизу людям. Всі інструменти з гострими краями або лезами повинні переноситися в захисних чохлах або спеціальних сумках.

Пересуватися по горизонтальних від катувальних виробках слід збоку рейкових шляхів по стороні, призначеної для пересування людей. При проходженні поїзда необхідно зупинитися біля стінки вироблення з боку проходу для людей і пропустити поїзд, після чого продовжувати рух.

Забороняється пересування по похилих виробках, за якими проводиться відкочування вагонетками або іншими від катувальними посудинами.

Забороняється їзда людей на локомотивах, у вантажних вагонетках, на платформах (майданчиках) та інших транспортних засобах, не призначених для перевезення людей. Виїзд з шахти дозволяється **тільки після закінчення** зміни. На проведення робіт з налагодження підземного електрообладнання необхідно отримати письмовий наряд із зазначенням заходів з техніки безпеки, **які повинні бути проведені до і після налагоджувальних робіт**.

До початку роботи налагоджувальний або ремонтний персонал зобов'язаний дізнатися у газомірника, осіб технічного нагляду або по записах на дошці вимірів % змісті газу метану. Якщо на місці виробництва роботи виявлено місцеве скупчення метану і більше, **роботи повинні бути зупинені**, електроенергія відключена. Про це повинно бути негайно повідомлено диспетчеру (черговому по шахті). До виробництва налагоджувальних або **ремонтних робіт необхідно перевірити наявність і справність** захисних заземлень, справність роботи реле витоку. **У шахтах, небезпечних за газом та пилом**, вимірювання опору ізоляції електричних ланцюгів дозволяється проводити мегомметром тільки в присутність газомірника, який перед виконанням цих робіт виробляє завмер змісту газу і **дає дозвіл на проведення робіт**.

2.2.5 Протипожежні заходи У машинному приміщенні повинен знаходитися комплект протипожежного інвентарю - сухі вогнегасники, ящик з піском, лопати та ін. [2, 4]. Мастильні матеріали слід зберігати в металевих баках. Використані обтиральні матеріали треба складати в металеві ящики. Машиніст підйому повинен добре знати протипожежні заходи, так як при виникненні пожежі всередині будівлі піднімальної машини він повинен першим вжити заходів. Ручні вогнегасники є хорошим засобом для швидкого гасіння невеликих вогнищ пожежі, особливо для гасіння легко займистих рідин (масла, гасу). Вогнегасники можуть бути рідкопінні і порошкоструменевими. Рідкопінні вогнегасники не можна застосовувати для гасіння займистих обмоток електричних установок, кабелів і проводів, що знаходяться під струмом, так як це може призвести до ураження електричним струмом робочої, що користується вогнегасником. Для цих цілей застосовують порошкоструменевими вогнегасники. Для гасіння осередків пожежі можна застосовувати також сухий пісок і інертний пил. При запаленні проводів електроустановок перш за все необхідно відключити цю установку від мережі. Для попередження пожеж дерев'яні частини будівлі покривають вогнезахисними фарбами або просочують їх спеціальними складами. Згідно з вимогами ПБ, гирла стовбурів і надшахтні будівлі повинні бути обладнані протипожежними пристроями - спринклерними і дренчерними установками, протипожежним водопроводом. Спринклерне пристрій складається з водопровідної мережі з розбризкувальними головками, що розташовуються в захищаються місцях і приводяться в дію автоматично під дією тепла виникає вогнища пожежі. Дренчерні головки призначені для захисту будівель зовні та відрізняються від спринклерних тим, що подача води з них проводиться не автоматично, а обслуговуючим персоналом після сигналу про пожежу. На всіх шахтах на поверхні слід встановлювати спеціальні протипожежні баки місткістю не менше котрі завжди повинні бути наповнені водою.

2.3 Висновки по розділу Розглянуто питання експлуатації підйомних установок, канатів і копрових шківів, описані роботи змащувальних операцій. Встановлено заходи з охорони праці для піднімальних машин. **ВИСНОВКИ**

Виконана кваліфікаційна робота присвячена рішення актуальної інженерної задачі - розробка технічного проекту відхильного шківа ЦШ 4-4д шахтової підймальної машини У конструкторському розділі розглянуто загальні відомості, застосування, область використання підймальної машини і копрового шківа, розраховані, та підібрані основні параметри підйомної установки. Проведено попередній розрахунок копрового шківа, виходячи з цих значень, висхідним способом створена комп'ютерна модель пристрою копрового шківа підймальної машини ЦШ4-4Д. Модель спроектованого шківа була перевірена на працездатність за допомогою напружено-деформованого стану. Визначені реакції опор які діють на вал. Визначено запас міцності спроектованого валу, та довголіття підшипника. В експлуатаційному розділі опрацьовані питання експлуатації підйомних установок, мастильних операцій, гальмування підйомних посудин, експлуатації канатів і копрових шківів, вимоги правила безпеки до підйомних установок, описані захисні заземлення машини, безпечна робота на висоті, протипожежні заходи.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Давидов Б.Л. Розрахунок і конструювання шахтних підйомних машин / Давидов Б.Л. - М.: Углетехіздат, 1949. - 299 с. 2. Бежок В.Р., Калінін В.Г., конопляного В.Д., Курченко Е.М. Рукводство по ревізії, налагодження та випробування шахтних підйомних установок. Нормативно виробничо - практичне видання. Донецьк 2009р. 3. Завозін Л.Ф. Шахтні підйомні установки. "Недра" 1975 р. 4. Павлов Н.А. Довідковий посібник машиністу шахтних підйомних установок. "Недра" 1975 р - 296 с. 5. Дерюгін В.Г. Методичні вказівки до розрахунку підйомних установок. Національний гірничий університет, 2007. - 3с. 6. Федорова З.М. Рудничні піднімальні машини. Москва 1958 р. 7. Димашко А.Д. Шахтні електричні лебідки і підйомні машини. Довідник. Вид. 4, перероб. та доп М., "Недра", 1973. 364с. 8. Анурьев В.И. Довідник конструктора - машинобудівника: в 3-х т. Т.2. - 9-е изд., перероб та доп./ под ред. И.Н. Жестковой. - М.: Машиностроение, 2006. - 960 с. **ДОДАТОК А**

ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ Поз.

Формат

Позначення

Найменування

Кіл-

ть листівПримітки
Документація
A4
I
ДМ.РК.21.14-00.00.000ПЗПояснювальна записка
82
Графічні матеріали
A2x3
8-61581 СБ
СК - Складальний кресленик Шків відхиляючий
1
А
11-287695
Вал
Вал
1
A2x3
8-61408 СБ
СК - Складальний кресленик
Шків відхиляючий
1
CD диск - презентація.
ДОДАТОК Б
Специфікації до складальних креслеників

[16:26:27] Возникла ошибка при чтении файла: <https://kvpubd.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/05/52.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:26:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №1 [3] (513 миллисек.): [Google \(Удаленный сервер возвратил ошибку: \(429\) Too Many Requests. \)](#)

[16:26:35] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/288815662.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:26:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №6 [3] (1377 миллисек.): [Google \(Удаленный сервер возвратил ошибку: \(429\) Too Many Requests. \)](#)

[16:26:56] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0327-05>

[16:26:59] Возникла ошибка при чтении файла: http://saue.kdu.edu.ua/upload/disciplines/PMKV/PZ1_PMKV.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[16:27:01] Возникла ошибка при чтении файла: <http://academy.gov.ua/pages/dop/48/files/481c0f97-b4fe-42ad-8036-8f9c9afe3e90.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:27:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №11 [3] (1108 миллисек.): [Google \(Удаленный сервер возвратил ошибку: \(429\) Too Many Requests. \)](#)

[16:27:04] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ukrbukva.net/page,6,116587-Tehnologii-i-oborudovanie-dlya-pod-ema-gruza-po-vertikal-nym-vyrabotkam.html>

[16:27:10] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/231767876.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:27:12] Не загружена страница из запроса №25-2 (30007 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://core.ac.uk/download/pdf/339164017.pdf>

[16:27:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №16 [3] (617 миллисек.): [Google \(Удаленный сервер возвратил ошибку: \(429\) Too Many Requests. \)](#)

[16:27:38] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://vseosvita.ua/library/konspekt-lekcij-z-disciplini-pidjomno-transportni-zasobi-240718.html>

[16:29:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №21 [3] (1936 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:30:14] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.tsatu.edu.ua/kn/wp-content/uploads/sites/16/lekcija-5-pidsyljuvachi-elektrychnyh-syhnliv.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:30:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №26 [3] (1303 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:30:33] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/225008612.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:30:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №31 [3] (1966 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:30:40] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0674-15>

[16:30:41] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0512-08>

[16:30:57] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://vseosvita.ua/library/vsi-zno-z-matematiki-u-2017-2019-rokah-umovi-ta-rozvizki-199370.html>

[16:30:57] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/54542_18.html

[16:30:57] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/54542_15.html

[16:30:57] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/metody-obrobky-tyskom-pry-remonti-1.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:30:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №36 [3] (648 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:33:26] Возникла ошибка при чтении файла: <http://ndibv.kiev.ua/wp-content/uploads/2016/04/DBNU234.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:33:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №41 [3] (1497 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:33:56] Не загружена страница из запроса №120-1 (30049 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://core.ac.uk/download/pdf/33755331.pdf>

[16:34:03] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №46 [3] (1402 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:34:21] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №51 [3] (770 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:34:22] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.ru/2_71714_elektroustatkuvannya-kompresornih-ustanovok.html

[16:34:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №56 [3] (771 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:36:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №12 [3] (200056 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:36:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №2 [3] (200060 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:36:40] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №7 [3] (200082 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:36:41] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №61 [3] (1325 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:36:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №17 [3] (200026 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:36:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №27 [3] (200062 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:37:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №37 [3] (200054 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:37:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №42 [3] (200056 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:37:17] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №52 [3] (200050 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:37:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №66 [3] (1530 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:37:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №57 [3] (200052 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:37:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №62 [3] (200035 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:37:31] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studopedia.org/10-122187.html>

[16:37:33] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0244-18>

[16:37:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №67 [3] (200034 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:37:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №71 [3] (708 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:37:38] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/229325668.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:37:41] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №47 [3] (200021 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:37:49] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №72 [3] (200075 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:37:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №32 [3] (200078 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:38:06] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/95312972.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:38:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №76 [3] (771 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:38:09] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/80561125.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:38:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №22 [3] (200036 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:39:01] Возникла ошибка при чтении файла: <https://kvpubd.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/03/urok-113-114-29.03.2021-e-1-transportni-pristroi.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:39:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №81 [3] (1022 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:40:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №86 [3] (1117 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:40:53] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/288815106.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:40:57] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №91 [3] (564 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:41:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №96 [3] (632 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:43:48] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0398-10>

[16:44:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №101 [3] (548 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:44:26] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: https://dnaop.com/html/29912_3.html

[16:44:27] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: https://kneu.edu.ua/userfiles/Faculty_of_Information_Systems_and_Technology/kafise/Metod_rekomendacii_8_050101.doc

[16:44:45] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76305/

[16:44:58] YаhНайдено 1% совпадений по адресу: <https://smekni.com/a/193137-5/modernzatsya-mekhanzmu-tovarovdyaguvannya-pobutovo-trikotazhno-mashini-ukranka-2-5/>

[16:45:01] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №106 [3] (802 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:45:02] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/60847816.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:45:11] YаhНайдено 1% совпадений по адресу: <https://www.bestreferat.ru/referat-246395.html>

[16:45:11] YаhНайдено 1% совпадений по адресу: <https://www.bestreferat.ru/referat-246064.html>

[16:45:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №111 [3] (694 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:46:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №77 [3] (188483 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:46:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №82 [3] (198707 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:46:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №87 [3] (200042 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:46:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №121 [3] (938 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:46:59] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №92 [3] (200041 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:47:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №97 [3] (194412 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:47:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №112 [3] (200059 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:47:17] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №116 [3] (686 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:47:21] Возникла ошибка при чтении файла: https://www.socosvita.kiev.ua/sites/default/files/cln_2013_1_12.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[16:47:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №107 [3] (200029 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:47:25] Возникла ошибка при чтении файла: <https://nazk.gov.ua/wp-content/uploads/2019/04/11-1.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:47:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №117 [3] (200056 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:47:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №122 [3] (200079 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:48:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №126 [3] (1002 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:48:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №137 [3] (200060 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:48:15] Возникла ошибка при чтении файла: <http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/mmf/article/download/3904/3948> (Недоступно чтение через IFilter)

[16:48:18] Возникла ошибка при чтении файла: http://mmi-dmm.kpi.ua/images/pdf/personnel/Zakhov/OM/L_13.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[16:48:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №142 [3] (200037 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:48:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №127 [3] (200052 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[16:48:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №131 [3] (762 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[16:48:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №102 [3] (200061 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:48:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №132 [3] (200053 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:48:56] Возникла ошибка при чтении файла:
<http://manzhilevskyy.vk.vntu.edu.ua/file/22f8b5709792317b7fc9a8f4a81be765.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:49:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №147 [3] (200051 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:49:12] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://ukrdoc.com.ua/text/7828/index-1.html?page=3>

[16:49:14] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.tsatu.edu.ua/tm/wp-content/uploads/sites/14/rozrahunok-kljnopasovoyi-peredachi.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:49:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №141 [3] (1488 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:49:16] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://www.takelag.com.ua/talideviceua.php>

[16:49:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №136 [3] (771 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:50:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №146 [3] (871 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:51:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №151 [3] (570 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:53:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №156 [3] (1399 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:53:53] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу:
<http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=212664>

[16:53:54] Возникла ошибка при чтении файла: http://pdf.sop.zp.ua/npaop_10_0-5_03-04.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:53:55] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: https://dnaop.com/html/44427/doc-НПАОП_10.0-5.03-04

[16:54:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №161 [3] (754 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:54:20] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: https://dnaop.com/html/32423_8.html

[16:54:24] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0599-08>

[16:54:27] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0421-14>

[16:55:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №166 [3] (962 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:55:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №152 [3] (200076 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:56:12] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу:
<https://masters.donntu.org/2018/fimm/yakovenko/diss/indexu.htm>

[16:56:17] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №157 [3] (200078 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:56:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №171 [3] (653 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:56:21] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу:
https://arm.naiu.kiev.ua/books/kruminalist/lections/lecture_4.29.html

[16:56:23] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://gardenunion.com.ua/osnovni-nespravnosti-i-ih-usunennja-36/>

[16:56:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №162 [3] (200083 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №167 [3] (200055 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №177 [3] (200045 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №176 [3] (701 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:57:21] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №172 [3] (200036 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №182 [3] (200050 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №187 [3] (200026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:57:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №181 [3] (1370 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:58:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №192 [3] (200053 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:58:14] Возникла ошибка при чтении файла: http://physic.nure.ua/wp-content/uploads/2019/11/pz_1ch.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:58:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №197 [3] (200045 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:58:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №202 [3] (200030 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:58:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №186 [3] (553 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:58:29] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/55294866.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:58:40] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №207 [3] (200081 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:58:53] Возникла ошибка при чтении файла: <http://nubip.edu.ua/sites/default/files/u37/18.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:59:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №212 [3] (195879 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:59:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №191 [3] (586 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[16:59:06] Возникла ошибка при чтении файла: https://dam-mdc.phoenixcontact.com/asset/156443151564/f3482e816051729e319a7fd72bd58a4b/CB_Basic_UKR_lr.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[16:59:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №217 [3] (200056 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:59:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №222 [3] (200026 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[16:59:30] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №196 [3] (1479 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:00:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №201 [3] (2226 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:01:50] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №206 [3] (632 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:02:30] Не загружена страница из запроса №410-2 (30032 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://core.ac.uk/download/pdf/81587708.pdf>

[17:02:45] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [https://stud.com.ua/63962/logistika/pidyomno_transportni_mashini_mehanizmi_viznachennya_potrebi\(Сопланенная копия\)](https://stud.com.ua/63962/logistika/pidyomno_transportni_mashini_mehanizmi_viznachennya_potrebi(Сопланенная копия))

[17:02:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №211 [3] (639 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:03:04] [Yah](#)[Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://dnaop.com/html/32671_21.html

[17:03:33] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/33756868.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[17:03:36] [Yah](#)[Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1186-2019-п>

[17:03:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №216 [3] (717 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:04:22] [Yah](#)[Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1476-14>

[17:05:50] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №221 [3] (607 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:06:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №227 [3] (200056 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:06:19] [Yah](#)[Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0124-15>

[17:06:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №232 [3] (200027 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:06:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №237 [3] (200031 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:07:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №242 [3] (200045 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:07:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №231 [3] (871 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:07:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №226 [3] (706 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:07:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №247 [3] (200034 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:07:41] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №257 [3] (200032 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:07:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №252 [3] (200051 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:07:46] [Yah](#)[Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://dnaop.com/article/959>

[17:07:48] [Yah](#)[Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://te.dsp.gov.ua/vymogy-vykonannya-robit-na-vysoti-2/>

[17:07:54] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №262 [3] (200040 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:07:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №236 [3] (1703 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:07:58] [Yah](#)[Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://nau.edu.ua/site/variables/docs/docsmenu/oxrana_truda/instrukcii/При_роботі_на_висоті.doc

[17:08:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №267 [3] (200043 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:08:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №272 [3] (200074 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:09:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №282 [3] (200047 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:09:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №241 [3] (719 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:09:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №287 [3] (200053 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:09:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №292 [3] (200070 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:09:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №297 [3] (200029 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:09:49] Возникла ошибка при чтении файла:
https://se.nmu.org.ua/ua/studentam/metod/files/OEGR_gornjakam_zaochnikam.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)

[17:09:50] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: https://dnaop.com/html/31712_25.html

[17:09:50] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №246 [3] (607 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:10:21] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №277 [3] (200043 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:10:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №251 [3] (811 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:11:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №256 [3] (444 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:13:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №266 [3] (1519 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:13:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №261 [3] (1889 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:14:49] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №271 [3] (887 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:16:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №302 [3] (200067 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:16:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №307 [3] (200033 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:16:40] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №276 [3] (702 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:16:57] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №312 [3] (200067 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:17:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №322 [3] (200032 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:17:17] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №317 [3] (200044 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:17:17] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №281 [3] (581 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:17:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №327 [3] (200057 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:17:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №286 [3] (1820 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:18:01] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №337 [3] (198466 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:18:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №332 [3] (200043 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:18:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №291 [3] (780 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:18:32] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №342 [3] (200060 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:19:12] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №347 [3] (200066 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:19:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №296 [3] (432 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:19:20] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №352 [3] (200035 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:19:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №357 [3] (200060 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:19:32] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №301 [3] (611 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:19:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №362 [3] (200048 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:19:51] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №367 [3] (200057 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:19:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №306 [3] (1842 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:20:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №372 [3] (200037 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:20:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №311 [3] (834 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:21:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №316 [3] (653 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:22:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №321 [3] (476 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:24:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №326 [3] (548 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:25:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №377 [3] (200057 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:26:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №331 [3] (494 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:27:05] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №387 [3] (200056 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:27:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №392 [3] (200055 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:27:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №336 [3] (693 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:27:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №382 [3] (200065 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:28:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №402 [3] (200039 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:28:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №341 [3] (501 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:28:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №397 [3] (200061 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:28:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №412 [3] (200053 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:28:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №417 [3] (200055 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:29:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №432 [3] (168080 миллисек.): [Yandex](#) (**Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера**)

[17:29:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №422 [3] (200059 миллисек.): [Yandex](#) (**Время ожидания операции истекло**)

[17:29:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №351 [3] (536 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:29:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №346 [3] (501 миллисек.): [Google](#) (**Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.**)

[17:35:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №456 [3] (717 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:36:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №461 [3] (670 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:36:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №457 [3] (200039 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:36:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №466 [3] (485 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:36:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №471 [3] (1719 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:37:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №462 [3] (200060 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:37:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №476 [3] (817 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:37:21] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №467 [3] (200060 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:37:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №481 [3] (805 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:37:51] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №486 [3] (817 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:37:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №477 [3] (200042 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:38:05] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №472 [3] (200043 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:38:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №491 [3] (664 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:38:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №496 [3] (833 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:38:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №482 [3] (200038 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:38:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №487 [3] (200080 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:38:42] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №501 [3] (523 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:38:57] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №502 [3] (173270 миллисек.): [Yandex](#) (Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера)

[17:39:03] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №506 [3] (462 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.)

[17:39:03] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №497 [3] (186486 миллисек.): [Yandex](#) (Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера)

[17:39:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №492 [3] (200048 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло)

[17:39:22] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №507 [3] (187949 миллисек.): [Yandex](#) (Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера)

[17:39:23] Тип проверки: *Стандартная*

[17:39:23] **ВНИМАНИЕ! Уникальность может быть определена некорректно! (Обнаружено ошибок: 29%)**

[17:39:23] Уникальность текста 96%[©] (Проигнорировано подстановок: 0%)
