

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

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

**ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеня магістра**

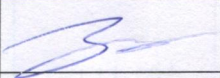
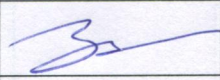
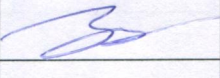
студента Крисанова Владислава Станіславовича  
(ПІБ)

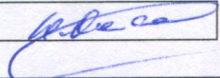
академічної групи 133М-18-1  
(шифр)

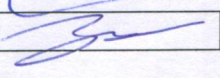
спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
(код і назва спеціальності)

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

на тему Визначення впливу умов експлуатації очисного комбайна типу 1ГШ68 на показники довговічності редуктора механізму переміщення  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Запара Є.С.	98	відмінно	
розділів:				
Науково-дослідний	Запара Є.С.	98	відмінно	
Експлуатаційно-економічний	Запара Є.С.	98	відмінно	

Рецензент	Оксень Ю.І.	95	відмінно	
-----------	-------------	----	----------	---

Нормоконтролер	Запара Є.С.	98	відмінно	
----------------	-------------	----	----------	---

Дніпро  
2019

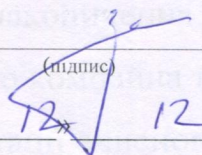
До захисту  
З  
16.12.19



РЕФЕРАТ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри  
інжинірингу та дизайну в  
машинобудуванні

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

« 12 12 2019 року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу  
ступеня магістра

студенту Крисанову В.С. академічної групи 133М-18-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)

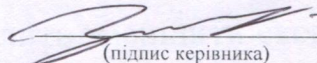
спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
(код і назва спеціальності)

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

на тему Визначення впливу умов експлуатації очисного комбайна типу 1ГШ68 на показники довговічності редуктора механізму переміщення, затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 2112 від 18.11.2019 р., додаток №3

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Науково-дослідний</i>	1. Розрахувати залежність гамма-процентного ресурсу редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в діапазоні паспортних умов експлуатації.	01.11.19
Експлуатаційно-економічний	1. Визначити залежність строку служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в діапазоні паспортних умов експлуатації. 2. Привести рекомендації щодо планування капітальних ремонтів	30.11.19

Завдання видано

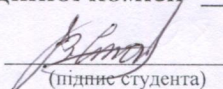
  
(підпис керівника)

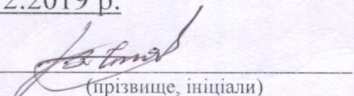
Запара Є.С.  
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 15.10.2019 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 12.12.2019 р.

Прийнято до виконання

  
(підпис студента)

  
(прізвище, ініціали)



## РЕФЕРАТ

**Пояснювальна записка:** 64 стр., 14 рисунків, 25 таблиць, 14 посилань, 7 додатків.

**Об'єкт розробки** – механічний процес накопичення втоми зубчатих коліс редуктора механізму переміщення очисного комбайна типу 1ГШ68.

**Предмет розробки** – вплив умов експлуатації очисного комбайна типу 1ГШ68 на довговічність редуктора механізму переміщення.

**Постановка актуальної технічної задачі** - значне розсіювання ресурсів механізмів подачі не дозволяє обґрунтовано планувати їх капітальні ремонти, що іноді призводить до відправлення на ремонт механізмів, які ще не вичерпали свій ресурс; трапляються ситуації передчасного виходу їх з ладу, тому необхідно розробити рекомендації щодо планування капітальних ремонтів з урахуванням конкретних умов експлуатації очисного комбайна.

**Мета кваліфікаційної роботи** – розробка рекомендацій щодо планування капітальних ремонтів механізму переміщення очисного комбайна типу 1ГШ68 з максимально повним вичерпуванням ресурсу зубчатих коліс.

**Практичне значення кваліфікаційної роботи** – розробка нових рекомендацій щодо планування капітальних ремонтів механізму переміщення очисного комбайна типу 1ГШ68, що враховують конкретні умови експлуатації, дозволить зменшити експлуатаційні витрати та запобігти аварійним відмовам, що призводять до значних матеріальних втрат.

У **вступі** наведено обґрунтування необхідності розробки рекомендацій щодо планування капітальних ремонтів механізму переміщення комбайна типу 1ГШ68, поставлені задачі, які необхідно виконати для досягнення мети кваліфікаційної роботи.

					<i>ІДМ.РК.19.08-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Реферат</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Крисанов.</i>					1	1
<i>Перевір.</i>		<i>Запара</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Запара</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Заболотний</i>				<i>НТУ «ДП», 133м-18-1</i>		



**У конструкторському розділі** визначена залежність проектного гамма процентного ресурсу редуктора ланцюгового механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в діапазоні паспортних умов експлуатації. Розроблено конструкторську документацію: 1 складальний кресленик, 4 робочих креслення деталей.

**В експлуатаційно-економічному розділі** розраховано проектний гамма процентний строк служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в діапазоні паспортних умов експлуатації. Приведені рекомендації щодо планування капітальних ремонтів механізму переміщення.

**Практичні результати роботи** – розроблені рекомендації щодо планування капітальних ремонтів механізму з урахування конкретних умов експлуатації очисного комбайна та комплект конструкторської документації.

**Економічна ефективність роботи** – впровадження рекомендацій щодо планування капітальних ремонтів механізму переміщення дозволить отримати економію коштів від 68 тис. грн на рік при роботі на пологих вугільних пластах.

Ключові слова: ОЧИСНИЙ КОМБАЙН 1ГШ68, РЕДУКТОР МЕХАНІЗМУ ПЕРЕМІЩЕННЯ, СИЛА ПОДАЧІ, ПРОЕКТНИЙ ГАММА-ПРОЦЕНТНИЙ РЕСУРС, СТРОК СЛУЖБИ.

Графічна частина проекту складає 1 лист формату А0, 2 листа формату А1, 2 листа формату А2.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат: унікальність тексту – 96%, програма AntiPlagiarism.net версія 4.91.0.0.

Результати досліджень докладені на міжнародній науково-технічній конференції «Форум гірників 2019» (26-27 вересня 2019р.)

					ІДМ.РК.19.08-00.00.000 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ .....	9
1.1 Опис конструкції редуктора механізму переміщення.....	9
1.2 Вхідні дані для розрахунку сили подачі та ресурсу редуктора механізму переміщення .....	11
1.3 Розрахунок швидкості подачі в залежності від перерізу вибію та середньостатистичної продуктивності очисного комбайна 1ГШ68 .....	12
1.4 Розрахунок сили подачі механізму переміщення при різних кутах нахилу пласта.....	14
1.4.1 Розрахунок сили скочення очисного комбайна .....	16
1.4.2 Розрахунок сили тертя очисного комбайна по поверхні вибійного конвеєра.....	17
1.4.3 Розрахунок сили проникнення різців виконавчого органу у гірничий масив .....	18
1.5 Розрахунок проектного гама-процентного ресурсу редуктора механізму переміщення при зміні кута нахилу, потужності та міцності вугільного пласта .....	24
1.6 Розробка комп'ютерної моделі редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в програмному продукті SolidWorks .....	32
Висновки по конструкторському розділу.....	33
РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ.....	35

					<i>ІДМ.РК.19.08-00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<b>Зміст</b>		
<i>Розроб.</i>		<i>Крисанов</i>					
<i>Перевір.</i>		<i>Запара</i>					
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>		<i>Запара</i>					
<i>Затверд.</i>		<i>Заболотний</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
					1	1	2
					<b>НТУ «ДП», 133М-18-1</b>		



2.1	Визначення залежності строку служби редуктора механізму переміщення від умов експлуатації очисного комбайна 1ГШ68 .....	35
2.1.1	Визначення співвідношення проектних ресурсів редуктора механізму переміщення при підйомі та спуску комбайна.....	36
2.1.2	Розрахунок проектного строку служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 .....	38
2.2	Вплив строку служби редуктора на планування капітальних ремонтів та їх вартість .....	50
2.2.1	Розрахунок вартості капітального ремонту редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 .....	51
2.2.2	Рекомендації щодо планування капітальних ремонтів механізму переміщення та визначення економії коштів на експлуатаційні витрати.....	53
	Висновки по експлуатаційно-економічному розділу .....	57
	ВИСНОВКИ.....	59
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	62
	ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи .....	64
	ДОДАТОК Б Специфікація до складального кресленника .....	66
	ДОДАТОК В Робоча книга Excel.....	66
	ДОДАТОК Г Презентація кваліфікаційної роботи магістра.....	66
	ДОДАТОК Д Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМ про результат передзахисту кваліфікаційної роботи магістра.....	66
	ДОДАТОК Е Відгук керівника кваліфікаційної роботи магістра .....	66
	ДОДАТОК Ж Рецензія .....	66

					<i>ІДМ.РК.19.08-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Очисний комбайн вузькозахватний 1ГШ68 призначений для роботи на пологих та нахилених пластах з кутом нахилу до 35° та потужністю від 1,35 до 2,5 метрів. [1].

При експлуатації комбайна спостерігається значне розсіювання ресурсів механізмів подачі, що не дозволяє обґрунтовано планувати їх капітальні ремонти. Іноді це призводить до відправлення на ремонт механізмів, які ще не вичерпали свій ресурс; трапляються ситуації передчасного виходу їх з ладу. Тому роботи, спрямовані на визначення залежності ресурсу редуктора механізму подачі від конкретних умов експлуатації, є актуальними.

**Мета кваліфікаційної роботи** - розробка рекомендацій щодо планування капітальних ремонтів механізму переміщення очисного комбайна типу 1ГШ68 з максимально повним вичерпуванням ресурсу зубчатих коліс.

**Ідея роботи** полягає у використанні результатів аналітичних досліджень впливу умов експлуатації на технічний ресурс редуктора механізму переміщення для більш обґрунтованого планування його капітальних ремонтів з максимально повним вичерпуванням ресурсів зубчатих коліс.

**Об'єкт розробки** – механічний процес накопичення втоми зубчатих коліс редуктора механізму переміщення очисного комбайна типу 1ГШ68.

**Предмет розробки** – вплив умов експлуатації очисного комбайна типу 1ГШ68 на довговічність редуктора механізму переміщення.

					<i>ІДМ.РК.19.08-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Крисанов</i>			<i>Вступ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Запара</i>					1	2
<i>Реценз.</i>						<i>НТУ «ДП», 133М-18-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Запара</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Заболотний</i>						



### Задачі кваліфікаційної роботи:

1. Розрахувати залежність гамма-процентного ресурсу редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 від кута нахилу в діапазоні 0 - 35 градусів та потужності пласта в діапазоні 1,35 - 2,5 метрів.
2. Розрахувати залежність гамма-процентного ресурсу редуктора ланцюгового механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 від міцності вугільного пласта, що видобувається.
3. Визначити строки служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в діапазоні паспортних умов експлуатації.
4. Розробити рекомендації щодо планування капітальних ремонтів редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 відповідно до конкретних умов його експлуатації.

В роботі виконано розрахунок залежності сили подачі, проектного гамма процентного ресурсу та строку служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 від потужності, міцності та кута нахилу вугільного пласта, що видобувається, в діапазонах, передбачених паспортом.

Розв'язання поставлених задач надало можливість скласти таблиці для інструкції по експлуатації механізму переміщення, що дозволяють обґрунтовано прогнозувати його гамма-процентний строк служби, планувати технічні обслуговування та капітальні ремонти.

Результати досліджень докладені на міжнародній науково-технічній конференції «Форум гірників 2019» [2].

					<i>ІДМ.РК.19.08-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



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

**Витяг з протоколу № 4**  
засідання кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

м. Дніпро

12 грудня 2019 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., ст. викл. Жупієв О.Л., асист. Молодченко А.В., нач. пол. Меліхов В.П., зав. лаб. Коротков О.О., інж.-мех. Куниця В.Ф., аспіранти кафедри та інші.

**СЛУХАЛИ:** апробацію кваліфікаційної роботи магістра Крисанова Владислава Станіславовича групи 133М-18-1 на тему: «Визначення впливу умов експлуатації очисного комбайна 1ГШ68 на показники довговічності редуктора механізму переміщення». Керівник – доцент Запара Євген Семенович.

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

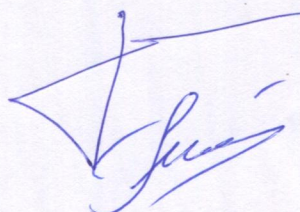
**УХВАЛИЛИ:**

1. Визнати, що студент Крисанов Владислав Станіславович успішно виконав кваліфікаційну роботу ступеня магістра.

2. Рекомендувати кваліфікаційну роботу магістра Крисанова Владислава Станіславовича на тему: «Визначення впливу умов експлуатації очисного комбайна 1ГШ68 на показники довговічності редуктора механізму переміщення» до захисту на присвоєння освітньої кваліфікації магістра з спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси».

Зав. каф. ІДМ, проф.

Секретар каф. ІДМ



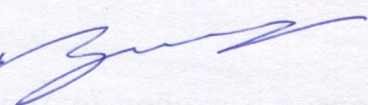
К.С. Заболотний

Г.М. Піцик



Кваліфікаційна робота і конструкторська  
документація виконані відповідно діючим  
нормам і ДСТУ.

Нормований розр.



Зелера Е.С.



## Відгук

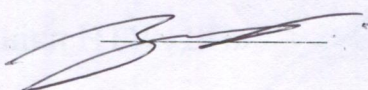
на кваліфікаційну роботу магістра «Визначення впливу умов експлуатації очисного комбайна типу ІГШ68 на показники довговічності редуктора механізму переміщення», виконану студентом групи 133м-18-1 Крисановим Владиславом Станіславовичем

Метою кваліфікаційної роботи є розробка рекомендацій щодо планування капітальних ремонтів механізму переміщення очисного комбайна типу ІГШ68 з максимально повним вичерпуванням ресурсу зубчатих коліс.

1. Обрана тема є актуальною через значні експлуатаційні витрати на їх обслуговування і ремонт.
2. У роботі за допомогою програми «Excel» з'ясовано причину іноді передчасного виходу з ладу механізму переміщення. Запропоновано індивідуальний підхід до планування їх капітальних ремонтів, що дозволить, де можливо, подовжити їх строк експлуатації, а де потрібно – зменшити, уникнувши аварійної ситуації. За допомогою «Solid Works» розроблена комп'ютерна модель та кресленики на редуктор механізму переміщення. Визначена вартість капітального ремонту механізму переміщення та оцінена середня економія коштів від запровадження запропонованих рекомендацій.
3. Практичне значення роботи полягає у розробці рекомендації щодо планування капітальних ремонтів і конструкторської документації на виготовлення редуктору механізму переміщення очисного комбайна типу ІГШ68.
4. Ступінь самостійності виконання кваліфікаційної роботи повна.
5. За розділами отримано оцінки «відмінно», є позитивна рецензія з оцінкою «відмінно».
6. Кваліфікаційна робота у цілому виконано на оцінку «відмінно», а його автор, Крисанов Владислав Станіславович, заслуговує присвоєння освітньої кваліфікації «магістр» за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси» спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

Доцент кафедри інжинірингу та дизайну

в машинобудуванні



Є.С. Запара



## Рецензія

на кваліфікаційну роботу магістра «Визначення впливу умов експлуатації очисного комбайна типу 1ГШ68 на показники довговічності редуктора механізму переміщення», виконану студентом групи 133м-18-1 Крисановим Владиславом Станіславовичем

Тема кваліфікаційної роботи є актуальною через необхідність підвищити ефективність використання гірничих машин та зменшити експлуатаційні витрати на їх ремонт. В кваліфікаційній роботі цю проблему автор пропонує частково вирішувати шляхом більш точного планування капітальних ремонтів механізмів переміщення комбайнів, що враховують гірничотехнічні умови їх експлуатації.

На підставі відомих закономірностей процесу накопичення втоми поверхнями зубів шестерні автор розрахував залежності проектного ресурсу редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 від кута нахилу, потужності та міцності вугільного пласта в усьому, передбаченому технічною характеристикою, діапазоні експлуатації. Високої оцінки заслуговує розрахунок прогнозних строків служби редукторів, що визначені на підставі встановлених ресурсів з урахуванням виду схеми виїмки вугілля комбайном. В роботі сформульовані рекомендації щодо планування його капітальних ремонтів, визначена вартість капітального ремонту механізму переміщення та оцінена середня економія коштів від запровадження запропонованих рекомендацій. Розроблена комп'ютерна модель та конструкторська документація на редуктор механізму переміщення.

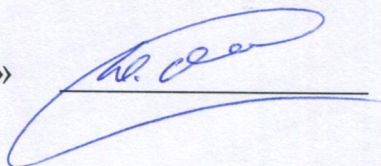
До недоліків роботи можна віднести те, що вплив міцності вугільного пласта на строк служби редуктора механізму переміщення визначено лише для трьох її значень.

У цілому кваліфікаційна робота відповідає діючим вимогам і заслуговує оцінку «відмінно», а її автор, Крисанов Владислав Станіславович – присвоєння освітньої кваліфікації «магістр» за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси» спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

Рецензент,

канд. техн. наук, доцент,

доцент каф. гірничої механіки НТУ «ДП»



Ю.І.Оксень



**Перевірка на плагіат**

## Операция поиска #1

### Исходный текст

Міністерство освіти і науки України Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» Механіко-машинобудівний (факультет) Кафедра Гірничих машин та інжинірингу (повна назва) ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА кваліфікаційної роботи ступеню магістр (бакалавра, спеціаліста, магістра) студента Крисанова Владислава Станіславовича (ПІБ) академічної групи 133м-18-1 (шифр) спеціальності 133 Галузеве машинобудування (код і назва спеціальності) спеціалізації 1 «Гірничі машини та комплекси» за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси» (офіційна назва) на тему «Визначення впливу умов експлуатації очисного комбайна 1ГШ68 на показники довговічності редуктора механізму переміщення» (назва за наказом ректора) Керівники Прізвище, ініціали Оцінка за шкалою Підпис рейтингвою інституційною кваліфікаційної роботи Запара Є.С. розділів: Конструкторський Запара Є.С. Експлуатаційно-економічний Запара Є.С. Рецензент Нормоконтролер Запара Є.С. Дніпро 2019 ЗАТВЕРДЖЕНО: завідувач кафедри Гірничих машин та інжинірингу (повна назва) \_\_\_\_\_ Заболотний К.С. (підпис) (прізвище, ініціали) «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 року ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу ступеня магістр (бакалавра, спеціаліста, магістра) студенту Крисанову В.С.. академічної групи 133м-18-1 (прізвище та ініціали) (шифр) спеціальності 133 Галузеве машинобудування спеціалізації 1 «Гірничі машини та комплекси» за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси» (офіційна назва) на тему «Визначення впливу умов експлуатації очисного комбайна 1ГШ68 на показники довговічності редуктора механізму переміщення», затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 27.11.18 № 2018-ЛРозділ Зміст Термін виконання Конструкторський Розрахувати залежність гамма-процентного ресурсу редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в діапазоні паспортних умов експлуатації. 01.11.19 Експлуатаційно-економічний Визначити залежність строку служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в діапазоні паспортних умов експлуатації. Привести рекомендації щодо планування капітальних ремонтів 30.11.19 Завдання видано \_\_\_\_\_ Запара Є.С. (підпис керівника) (прізвище, ініціали) Дата видачі 07.09.2019 Дата подання до екзаменаційної комісії 10.12.2019 Прийнято до виконання \_\_\_\_\_ Крисанов В.С.. (підпис студента) (прізвище, ініціали) РЕФЕРАТ Пояснювальна записка: 62 стр., 14 рисунків, 25 таблиць, 14 посилань, 5 додатків. Об'єкт розробки – механічний процес накопичення втоми зубчатих коліс редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68. Предмет розробки – гамма-процентні ресурс та строк служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68. Мета кваліфікаційної роботи – підвищити ефективність використання механізму переміщення шляхом розрахунку індивідуального гамма-процентного ресурсу з урахуванням конкретних умов експлуатації очисного комбайна 1ГШ68. У конструкторському розділі визначена залежність проектного гамма-процентного ресурсу редуктора ланцюгового механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в діапазоні паспортних умов експлуатації. Розроблено конструкторську документацію: 1 складальний кресленик, 4 робочих креслення деталей. В експлуатаційно-економічному розділі розраховано проектний гамма-процентний строк служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в діапазоні паспортних умов експлуатації. Приведені рекомендації щодо планування капітальних ремонтів механізму переміщення. Ключові слова: ОЧИСНИЙ КОМБАЙН 1ГШ68, РЕДУКТОР МЕХАНІЗМУ ПЕРЕМІЩЕННЯ, СИЛА ПОДАЧІ, ПРОЕКТНИЙ ГАММА-ПРОЦЕНТНИЙ РЕСУРС, СТРОК СЛУЖБИ. Графічна частина проекту складає 2 листа формату А1, 2 листа формату А2, 1 лист формату А3. ЗМІСТ ВСТУП РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ 81.1 Опис конструкції редуктора механізму переміщення 81.2 Вхідні дані для розрахунку сили подачі та ресурсу редуктора механізму переміщення 101.3 Розрахунок швидкості подачі в залежності від перерізу вибію та середньостатистичної продуктивності очисного комбайна 1ГШ68 11.4 Розрахунок сили подачі



механізму переміщення при різних кутах нахилу пласта 131.4.1 Розрахунок сили скоєння очисного комбайна 151.4.2 Розрахунок сили тертя очисного комбайна по поверхні вибійного конвеєра 161.4.3 Розрахунок сили проникнення різців виконавчого органу у гірничий масив 171.5 Розрахунок проектного гамма-процентного ресурсу редуктора механізму переміщення при зміні кута нахилу, потужності та міцності вугільного пласта 231.6 Розробка комп'ютерної моделі редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в програмному продукті SolidWorks 31

Висновки по конструкторському розділу. 32 РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ 342.1 Визначення залежності строку служби редуктора механізму переміщення від умов експлуатації очисного комбайна 1ГШ68 342.1.1 Визначення співвідношення проектних ресурсів редуктора механізму переміщення при підйомі та спуску комбайна 352.1.2 Розрахунок проектного строку служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 372.2 Вплив строку служби редуктора на планування капітальних ремонтів та їх вартість 492.2.1 Розрахунок вартості капітального ремонту редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 502.2.2 Рекомендації щодо планування капітальних ремонтів механізму переміщення та визначення економії коштів на експлуатаційні витрати 52

Висновки по експлуатаційно-економічному розділу 56

ВИСНОВКИ 58

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 61

ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи 63

ДОДАТОК Б Специфікації до складальних креслень 63

ДОДАТОК В Робоча книга Excel 63

ДОДАТОК Г Відгук керівника дипломного проекту 63

ДОДАТОК Д Рецензія 63

ДОДАТОК Е Презентація 63

ВСТУП

Очисний комбайн вузькозахватний 1ГШ68 призначений для роботи на пологих та нахилених пластах з кутом нахилу до 35° та потужністю від 1,35 до 2,5 метрів. [1]. При експлуатації комбайна спостерігається значне розсіювання ресурсів механізмів подачі, що не дозволяє обґрунтовано планувати їх капітальні ремонти. Іноді це призводить до відправлення на ремонт механізмів, які ще не вичерпали свій ресурс; трапляються ситуації передчасного виходу їх з ладу. Тому роботи, спрямовані на визначення залежності ресурсу редуктора механізму подачі від конкретних умов експлуатації, є актуальними. Мета кваліфікаційної роботи - підвищити ефективність використання механізму переміщення шляхом розрахунку індивідуального гамма-процентного ресурсу з урахуванням конкретних умов експлуатації очисного комбайна 1ГШ68. Ідея роботи полягає у використанні результатів проекту для підвищення ефективності роботи механізму переміщення, що дозволить механіку більш обґрунтовано планувати капітальні ремонти та максимально повно вичерпувати ресурс його ресурс. Об'єкт розробки – механічний процес накопичення в томи зубчатих коліс редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68. Предмет розробки – гамма-процентні ресурс та строк служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68. Задачі кваліфікаційної роботи: Розрахувати залежність гамма-процентного ресурсу редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 від кута нахилу в діапазоні 0 - 35 градусів та потужності пласта в діапазоні 1,35 - 2,5 метрів. Розрахувати залежність гамма-процентного ресурсу редуктора ланцюгового механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 від міцності вугілля, що видобувається. Визначити залежність строку служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в діапазоні паспортних умов експлуатації. Привести рекомендації щодо планування капітальних ремонтів редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 відповідно до конкретних умов його експлуатації. В роботі виконано розрахунок залежності сили подачі, проектного гамма-процентного ресурсу та строку служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 від потужності, міцності та кута нахилу вугільного пласта, що видобувається, в діапазонах, передбачених паспортом. Розв'язання поставлених задач надало можливість скласти таблиці для інструкції по експлуатації механізму переміщення, що дозволяють обґрунтовано прогнозувати його гамма-процентний строк служби, планувати технічні обслуговування та капітальні ремонти. Результати досліджень докладені на науково-технічній конференції «Форум гірника 2019» [1].

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

Опис конструкції редуктора механізму переміщення

Механізм переміщення очисного комбайна 1ГШ68 утворений гнучким тяговим органом (ланцюгом). Призначений для переміщення з необхідним тяговим зусиллям очисного комбайна на вибій та для виконання маневрових операцій. Редуктор ланцюгового механізму переміщення складається з двох циліндричних прямозубих передач. На вихідному встановлена зірка кругло ланкового ланцюга яка взаємодіє з тяговим органом – кругло

ланковим ланцюгом 26x92-С.Приводом для редуктора ланцюгового механізму переміщення є гідромотор ДП510И, що живиться працює в парі з насосом НП120. Робоча рідина масло І-40, І-50А ГОСТ 20799-88. Максимальний обертальний момент гідромотора обмежений запобіжним клапаном, налаштованим на тиск в системі до 5 МПа, що становить 28500 Н×м [2]. Технічні характеристики редуктора ланцюгового механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 приведені в табл. 1.1. [2] Таблиця 1.1 – Технічні характеристики редуктора механізму переміщення Максимальна сила тяги, кН185 Максимальна швидкість подачі, м/хв4,4 Потужність гідро двигуна, кВт 16,3 кВт Середньостатистична продуктивність комбайна, т/хв, при міцності вугілля 120, 240, 360 Н/мм відповідно 5,0; 4,5; 4,3. Фото ланцюгового механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 представлено на рис. 1.1. Рисунок 1.1 – Фото механізму переміщення 1.2 Вхідні дані для розрахунку сили подачі та ресурсу редуктора механізму переміщення Вхідними даними для розрахунку ресурсу ланцюгового механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 є розрахунки, що виконані в [1] виходячи з паспортного гамма-процентного строку служби очисного комбайна (один рік), при максимальному навантаженні на механізм переміщення, наведені в таблиці 1.2. Таблиця 1.2 – Вхідні дані до розрахунку Базова кількість циклів навантаження зубчатого колеса, виготовленого зі сталі 25ХГР4, 5x106-Допустиме контактне напруження поверхні шестерні 1901 МПа Маса комбайна 15300 кг Радіус зірки для кругло ланкового ланцюга 0,152 м Міжосьова відстань другої ступені 291,4 мм Коефіцієнт навантаження в розрахунках на контактну міцність 1,42-Передавальне відношення 1,929-Ширина зубчатого вінця 112 мм Також для розрахунку нам потрібні статистичні дані по середній продуктивності очисного комбайна [3]. Продуктивність в кілограмах вугілля за хвилину в залежності від міцності вугілля наведено в таблиці 1.3. Для розрахунку продуктивності по об'єму вугілля за хвилину використано формулу:  $m_3/xv, (1.1) де$  – щільність масиву вугілля, – продуктивність по масі. Таблиця 1.3 – Продуктивність комбайна 1ГШ68 Тип вугілля-Буре Кам'яне Антрацит Міцність вугілля Н/мм 120 240 360 Продуктивність по масі кг/хв 5000 4500 4300 Щільність кг/м<sup>3</sup> 1050 1350 1680 Продуктивність по об'єму м<sup>3</sup>/хв 4,763, 332, 561.3 Розрахунок швидкості подачі в залежності від перерізу вибію та середньостатистичної продуктивності очисного комбайна 1ГШ68 Відповідно до технічної характеристики очисний комбайн 1ГШ68 може працювати на пластах потужністю від 1,35 метра до 2,5 метра. Ширина захвату виконавчого органу визначена трьома типорозмірами шнека і становить 0,5 метра, 0,63 метра та 0,8 метра. Для розрахунку середньої швидкості подачі відповідно до статистичних даних продуктивності очисного комбайна в залежності від площі забою використано формулу:  $m_3/xv, (1.2) де$  Н – потужність вугільного пласта, В – ширина захвату виконавчого органу. Для бурого вугілля за формулою 1.2 були розраховані швидкості подачі, приведені в таблиці 1.4. Таблиця 1.4 – Швидкість подачі для бурого вугілля. Потужність пласта, Н, м Ширина захвату, В, м 0,50, 630, 81, 357, 055, 604, 411, 586, 034, 783, 771, 815, 264, 183, 292, 044, 673, 712, 922, 274, 203, 332, 622, 53, 813, 022, 38 Для кам'яного вугілля і антрациту було складено відповідно таблиці 1.5 та 1.6. Таблиця 1.5 – Швидкість подачі для кам'яного вугілля Потужність пласта, Н, м Ширина захвату, В, м 0,50, 630, 81, 354, 943, 923, 091, 584, 223, 352, 641, 813, 682, 922, 302, 043, 272, 592, 042, 272, 942, 331, 842, 52, 672, 121, 67 Таблиця 1.6 – Швидкість подачі для антрациту Потужність пласта, Н, м Ширина захвату, В, м 0,50, 630, 81, 353, 793, 012, 371, 583, 242, 572, 021, 812, 832, 241, 772, 042, 511, 991, 572, 272, 261, 791, 412, 52, 051, 631, 28 Аналізуючи отримані результати при різних комбінаціях можливих режимів роботи можна зробити висновок, що для бурого вугілля найбільш оптимальною по швидкості подачі при різній потужності пласта є шнек з шириною захвату 0,8 м, для кам'яного вугілля - 0,63 м та для антрациту – 0,5 м. 1.4 Розрахунок сили подачі механізму переміщення при різних кутах нахилу пласта При роботі очисного комбайна механізм переміщення перешкоджає скочуванню очисного комбайна, долає силу тертя по поверхні конвеєра та підтримує необхідну для роботи постійну силу проникнення різців в масив. Так як очисний комбайн працює на підйом гірничого масиву і на спуск то схеми дії сил на механізм подачі будуть мати відмінності. Для подальших розрахунків була побудована схема дії сил при роботі механізму переміщення на підйом, приведена на рисунку 1.2. Рисунок 1.2 – Схема сил, що діють на комбайн, при роботі на підйом. де - кут між напрямком руху комбайна при видобутку вугілля та горизонтом (далі кут нахилу пласта); G – вага комбайна; F.n – сила подачі; N – нормальна реакція опорної поверхні; F.тертя – сила тертя. Також була побудована



відповідно схема дії сил при роботі очисного комбайна на спуск, приведена на рисунку 1.3. Рисунок 1.3 – Схема сил, що діють на комбайн, при роботі на спуск. При роботі на підйом силу подачі можна розрахувати як: (1.3) де - сила тертя очисного комбайна по корпусу конвеєра, – сила скочення очисного комбайна, – сила, необхідна для проникнення різців в гірничий масив, = 1,4 – коефіцієнт, який враховує додаткові супротиви переміщенню комбайна. При роботі очисного комбайна на спуск сила подачі буде розраховуватись так: (1.4) 1.4.1 Розрахунок сили скочення очисного комбайна Сила скочення очисного комбайна залежить від маси комбайна та кута нахилу пласта, на якому йде процес видобутку. Розраховується по формулі: (1.5) де – кут нахилу пласта, g – прискорення вільного нахилу. Розрахунки при різних кутах нахилу пласта виконано за допомогою програми Excel (додаток А. Розділ 1). Результати розрахунку приведені в таблиці 1.7. Таблиця 1.7 – Розрахунок сили скочення при різних кутах нахилу пласта. Кут нахилу пласта, град 05101520253035, H0130752605038828513106340275012860521. 4.2 Розрахунок сили тертя очисного комбайна по поверхні вибійного конвеєра Сила тертя комбайна по поверхні конвеєра розраховується по формулі: (1.6) де  $f = 0,18$  – коефіцієнт тертя очисного комбайна по поверхні конвеєра. Отримані результати розрахунку приведені в таблиці 1.8. Таблиця 1.8 – Результати розрахунку сили тертя. Кут нахилу пласта, град 05101520253035, H27017269142660726097253892448823401221361. 4.3 Розрахунок сили проникнення різців виконавчого органу у гірничий масив Розрахунок сил проникнення різців виконавчого органу в гірничий масив ведеться по кожному різцю з врахуванням положення в момент обороту шнека [4]. Максимальна товщина стружки розраховується по формулі: (1.7) де – швидкість подачі очисного комбайна, = 1,25 м – діаметр виконавчого органу, = 2,8 м/с – швидкість різання, = 2 – кількість різців в вибійній лінії різання. Середнє значення глибини різання для вибійних різців: см; (1.8) Середня оптимальна ширина стружки для вибійних різців: (1.9) де  $E = 3,1$  – показник крихкості вугілля, = 25 мм – ширина ріжучої кромки різця. Крайній кутковий крок різання: см (1.10) Кількість забійних ліній різання: (1.11) де - ширина захвату виконавчого органу. Коефіцієнт видавлювання вугілля: (1.12) Сила різання на гострому різцю: (1.13) де - супротив вугілля різанню, – ширина різання різця, – коефіцієнт оголення забою для забійних різців, - коефіцієнт оголення забою для куткових різців, = 1,17 – коефіцієнт впливу заднього кінематичного кута різання на енергомісткість руйнування вугілля для крихкого вугілля, = 0,92 – коефіцієнт впливу форми передньої поверхні ріжучої частини різця на силу різання для різців з овальною та плоско-клиновидною передньою поверхнею, = 1,15 – коефіцієнт впливу повороту різця на схему різання. Тимчасовий супротив вугілля односторонньому стисненню: (1.14) Проекція площадки затуплення різця на площину різання: (1.15) де = 0,7 – коефіцієнт форми ріжучої кромки різця, = 1,25 – лінійний знос по задній грані різця. Коефіцієнт об'ємно - напруженого стану масиву: (1.16) Визначення приросту сили подачі при затупленні різця: (1.17) Кут обхвату працюючого попереду виконавчого органу: , а кут обхвату для другого виконавчого органу , де , = 1,25 м – діаметр виконавчого органу, - потужність пласта. Тоді коефіцієнти обхвату виконавчих органів відповідно: , . Середнє значення сили проникнення різця: (1.18) де = 0,6 – коефіцієнт, що характеризує відношення сили подачі до сили різання на гострому різці. Визначення сумарної середньої сили проникнення різців в напрямку подачі на виконавчому органі: (1.19), (1.20) де = 0,7 – коефіцієнт ослаблення масиву працюючим попереду виконавчим органом. Сумарна сила проникнення в масив: , Н (1.21) Розрахунок сили проникнення для вугілля з міцністю 360 Н/мм приведений в таблиці 1.9. Таблиця 1.9 - Розрахунок сили проникнення для 360 Н/мм. Параметр 123456 Розмірність А360,00 Н/мм V подачі 3,793,242,832,512,262,05 м/хв N з 1,351,581,812,042,272,50 мп л. з. 9,0010,0011,0011,0012,0012,00 п л. к. 1,00 В з 50,00 см h max 2,662,271,981,761,581,44 см h сер 1,691,451,261,121,010,91 см opt. з. 5,074,734,474,274,103,96 см k2 2,542,372,242,132,051,98 см k от 0,34 b p 20,00 мм k з. з. 0,420,430,450,470,480,49 k з. к. 1,20 F різ. гостр. з. 2459,282076,761799,331589,011424,061291,16 Н F різ. гостр. к. 3540,542865,602393,362046,941783,341576,83 Н R стиск. 231,00 кгс/см<sup>2</sup> k p 0,70 S з 17,50 мм<sup>2</sup> k об 0,82 Y 3303,30 кгс F сер. з. 4778,874549,354382,904256,714157,734078,00 Н F сер. к. 5427,625022,664739,324531,464373,304249,40 Н y обхв. 1180,00 градуси K y обхв. 11,00 Н 20,100,330,560,791,021,25 му обхв. 14,4047,5280,64113,76146,88180,00 K y обхв. 20,080,260,450,630,821,00 F сумм.



сер.115425,9316087,9616863,4516355,1717282,2016938,02HF сумм.  
сер.2863,852973,065288,387235,539871,5911856,61HF  
прон16289,7819061,0222151,8223590,7027153,7928794,63HRозрахунок сили проникнення для вугілля міцністю 240 Н/мм приведено в таблиці 1.10.Таблиця 1.10 - Розрахунок сили проникнення для 240 Н/мм.Параметр123456РозмірністьA240,00Н/ммV подачі3,923,352,922,592,332,12м/хвb k25,00ммH з1,351,581,812,042,272,50мм л.з.12,0013,0013,0014,0015,0015,00 п л.к.1,00 B з63,00смh max2,752,352,051,821,631,48смh сер1,751,491,311,161,040,94смт опт.з.5,154,804,534,324,154,01смт k2,582,402,272,162,072,00смк от0,34 b p20,00ммк з.з0,410,430,450,460,470,49 к з.к1,20 F різ. гостр.з1699,511434,141241,841096,16981,97890,04HF різ.  
гостр.к2468,521996,651666,591424,551240,451096,28HR стиск.159,00кгс/см<sup>2</sup>k p0,70 S з17,50мм<sup>2</sup>k об0,82 Y2273,70кгсY сер.з3293,413134,193018,802931,392862,882807,72HY сер.к3754,813471,693273,653128,433017,972931,47Hy обхв.1180,00K у обхв.11,00 H 20,100,330,560,791,021,25му обхв.214,4047,5280,64113,76146,88180,00 K у обхв.20,080,260,450,630,821,00 Y сумм.  
сер.113782,0814081,5613540,8014066,2214637,3314346,28HY сумм.  
сер.2771,802602,274246,396222,908360,8410042,40HF  
прон14553,8716683,8417787,1920289,1222998,1724388,67HRозрахунок сили проникнення для вугілля міцністю 120 Н/мм приведено в таблиці 1.11.Таблиця 1.11 - Розрахунок сили проникнення для 120 Н/мм.Параметр123456РозмірністьA120,00Н/ммV подачі4,413,773,292,922,622,38м/хвH з1,351,581,812,042,272,50мм л.з.14,0015,0016,0017,0018,0019,00 п л.к.1,00 B з80,00смh max3,092,642,302,051,841,67смh сер=1,971,681,471,301,171,06смт опт.з.5,445,064,764,534,344,18смт k2,722,532,382,272,172,09смк от0,34 b p20,00ммк з.з0,400,420,430,450,460,47 к з.к1,20 F різ. гостр.з967,12814,00703,34619,72554,34501,81HF різ.  
гостр.к1449,491169,84974,42831,27722,52637,47HR стиск.87,00кгс/см<sup>2</sup>S з17,5017,5017,5017,5017,50мм<sup>2</sup>k об0,82 Y1244,101244,101244,101244,101244,10кгсY сер.з1824,371732,501666,101615,931576,701545,18HY сер.к2113,791946,011828,751742,861677,611626,58Hy обхв.1180,00градусиK у обхв.11,00 H 20,100,330,560,791,021,25му обхв.214,4047,5280,64113,76146,88180,00 K у обхв.20,080,260,450,630,821,00 Y сумм. сер.18807,338896,029072,119303,739572,699867,86HY сумм. сер.2493,211643,992845,014115,975467,926907,50HF  
прон9300,5410540,0111917,1213419,7015040,6116775,36H1.5 Розрахунок проектного гамма-процентного ресурсу редуктора механізму переміщення при зміні кута нахилу, потужності та міцності вугільного пластаПроектний гамма-процентного ресурс редуктора механізму переміщення очисного комбайна (далі проектний ресурс) є характеристикою на стадії проектування на основі даних про міцність деталей та плановий режим навантаження. Для розрахунку використана методика [5].Розрахунок проектного ресурсу в залежності від базового виконується по формулі:(1.22)де – фактичні напруження, = б – показник степені контактної витривалості, – базовий ресурс.Базовий ресурс редуктора механізму переміщення при базовому циклі навантажень:, год (1.23)де – частота обертання зубчатого колеса.Фактичні напруження визначаються за формулою:,(1.24)де = 9600 – коефіцієнт контактних напружень зубчатого колеса, МПа1/2.Обертальний момент на зубчатому колесі:, Нм (1.25)Виконавши розрахунок для кожного кута нахилу пласта, потужності пласта та трьох міцностях вугілля 120 Н/мм, 240 Н/мм, 360 Н/мм було отримано матриці ресурсів, приведені в додатку А. Для більшої детальності та зручності аналізу було побудовано графіки залежності ресурсу від кута нахилу та потужності пласта при трьох міцностях вугілля.Для вугілля міцністю 360 Н/мм графік приведено на рис. 1.4, для вугілля міцністю 240 Н/мм на рис. 1.5 та для 120 Н/мм на рис. 1.6.Рисунок 1.4 – Проектний ресурс редуктора механізму переміщення при міцності вугілля 360 Н/мм.Рисунок 1.5 – Проектний ресурс редуктора механізму переміщення при міцності вугілля 240 Н/мм.Рисунок 1.6 – Проектний ресурс редуктора механізму переміщення при міцності вугілля 120 Н/мм.Аналізуючи отримані дані при роботі очисного комбайна в зворотному напрямі на спуск вплив на втрату ресурсу в декілька десятків разів нижчий, тому визначним фактором є саме робота по переміщенню очисного комбайна на підйом.При гарантованому ресурсі очисного комбайна один рік (5200 годин) ресурс редуктора механізму переміщення буде співставний з загальним ресурсом комбайна при кутах

нахилу від 20 градусів до 35 градусів. Для роботи на більш пологих пластах з кутом нахилу до 20 градусів запас ресурсу редуктора буде перевищувати ресурс очисного комбайна, при чому при більш пологих пластах це перевищення буде становити більш ніж в десять разів. Аналізуючи отриманий графік маємо, що зі збільшенням кута нахилу вугільного пласта ресурс редуктора механізму переміщення швидко падає в нелінійній залежності пропорційно показнику кривої втомлюваності, тому що сила подачі механізму переміщення лінійно збільшується. При збільшенні потужності пласта, не дивлячись на зменшення швидкості подачі, також спостерігається нахилу ресурсу, тому що збільшення обертового моменту редуктора на виході має більший вплив на ресурс редуктора ніж зменшення частоти обертання валу редуктора, що зменшує кількість одиничних навантажень за заданий період експлуатації. Зі збільшенням потужності пласта крива ресурсу зміщується в сторону зменшення ресурсу. Залежність ресурсу редуктора механізму переміщення від потужності пласта при різних кутах нахилу для вугілля міцністю 360 Н/мм приведена на рис. 1.7. Рисунок 1.7 – Залежність проектного ресурсу від потужності пласта при міцності вугілля 360 Н/мм при різних кутах нахилу. Порівнюючи графіки для різної міцності вугілля спостерігається також деяке зменшення ресурсу редуктора механізму переміщення зі зменшенням міцності вугілля, що є парадоксальним. При чому при більшій міцності вугілля зменшення ресурсу практично не спостерігається. Причиною цьому є збільшення швидкості подачі при видобутку при роботі на вугільних пластах з низькою міцністю. Розглянемо це зменшення на прикладі графіку залежності проектного ресурсу редуктора механізму переміщення очисного комбайна при потужності пласта 2,5 метра при трьох значеннях міцності вугілля рис. 1.8. Рисунок 1.8 – Графік залежності проектного ресурсу при різній міцності вугілля для потужності пласта 2,5 м. 1.6 Розробка комп'ютерної моделі редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в програмному продукті SolidWorks Створення тривимірної моделі редуктора механізму переміщення дає можливість створити більш чітке уявлення та розуміння об'єкту, його конструктивних особливостей в найдрібніших деталях для можливості подальшого відтворення в промисловості. Також це створює перевагу при презентуванні продукту майбутньому замовнику шляхом підвищення чіткості розуміння та швидкості сприйняття розроблюваного кінцевого продукту. Програмний продукт SolidWorks є унікальним інструментом з широким діапазоном можливостей у сфері проектування. Перш за все це по детально розробка редуктора механізму переміщення шляхом створення об'ємних об'єктів та виконання подальшого анімованого складання всього механізму з можливістю виявлення інтерференцій та помилок у приєднувальних розмірах ще на етапі проектування. Розроблена комп'ютерна модель редуктора механізму переміщення приведена на рисунку 1.9. Рисунок 1.9 - Комп'ютерна модель редуктора механізму переміщення 1ГШ68. Висновки по конструкторському розділу. У конструкторському розділі було розраховано проектний гамма процентний ресурс редуктора ланцюгового механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 при кутах нахилу пласта від 0 до 35 градусів, потужності пласта від 1,35 до 2,5 метрів та міцності вугілля до 360 Н/мм. Побудовано та проаналізовано графіки залежності ресурсу редуктора ланцюгового механізму переміщення від кута нахилу пласта, потужності пласта та міцності вугілля, що дало змогу зробити наступні висновки: При збільшенні кута нахилу вугільного пласта, що видобувається, ресурс редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68, що визначається втомою зубчатих коліс, зменшується по кривій гіперболічного виду в діапазоні від 1700000 до 2000 годин, тому, що сила подачі механізму переміщення збільшується від 0 до 190 кН. При збільшенні потужності вугільного пласта, що видобувається, від 1,35 до 2,5 метрів ресурс редуктора зменшується в 2-4 рази в залежності від кута нахилу, тому, що сила подачі механізму переміщення збільшується. При більш високих кутах нахилу пласта вплив потужності пласта на зменшення ресурсу має менше значення. При зменшенні міцності вугільного пласта, що видобувається, від 360 Н/мм до 120 Н/мм ресурс редуктора механізму переміщення зменшується на 5% від максимального до мінімального значення міцності. Це відбувається тому, що швидкість подачі збільшується та росте кількість циклів навантаження на зубчаті колеса редуктора впродовж однакового періоду експлуатації, не зважаючи на зменшення обертового моменту редуктора. При чому для менш міцних вугільних пластів нахилу ресурсу більш суттєве, ніж при більш міцних пластах. При кутах нахилу більше ніж 30 градусів строк служби буде нижчим за нормативний 5200 годин через те, що при роботі на підйом



механізм переміщення буде працювати на повну потужність та сила подачі буде максимально можливою відповідно до його паспортної характеристики. Розроблена об'ємна комп'ютерна модель редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в програмному продукті SolidWorks. Розроблений складальний кресленик механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 xxxx.x.x.x.x та робочі креслення деталей xxx.xx.x.x. РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ

Визначення залежності строку служби редуктора механізму переміщення від умов експлуатації очисного комбайна 1ГШ68

Визначення проектного гамма-процентного строку служби (далі проектний строк служби) редуктора ланцюгового механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 виконується для діапазону паспортних умов експлуатації комбайна, а саме: кута нахилу вугільного пласта, що видобувається, в діапазоні 0 - 35 градусів, потужності пласта в діапазоні 1,35 – 2,5 метри та міцності пласта до 360 Н/мм.[5]

Для визначення проектного строку служби при човниковій схемі роботи гірничої машини, яка дає змогу виконувати розробку корисних копалин без холостих перегонів з поступально-зворотнім переміщенням машини вздовж вибою, будуть використані данні проектного ресурсу очисного комбайна, розраховані в попередньому розділі. Це дає змогу комплексно оцінити вплив умов роботи очисного комбайна при кутах нахилу відмінних від 0 градусів на проектний строк служби редуктора механізму переміщення по втраті його ресурсу при підйомі комбайна та спуску. Очевидно, що при роботі очисного комбайна на підйом редуктор механізму переміщення більш навантажений, ніж на спуск. Визначивши строк служби по втраті ресурсу редуктора в місяцях гарантованої роботи ланцюгового механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 при човниковій схемі розробки вибою ми отримуємо змогу планувати капітальні ремонти механізму переміщення, визначити вплив проектного строку служби механізму переміщення на собівартість експлуатації механізму переміщення очисного комбайна, а саме визначити щорічні витрати на ремонт та експлуатацію цього вузла очисного комбайна. Визначення співвідношення проектних ресурсів редуктора механізму переміщення при підйомі та спуску комбайна

Для визначення проектного строку служби редуктора по втраті ресурсу при човниковій схемі розробки вибою необхідно встановити у скільки разів втрата проектного ресурсу редуктора механізму переміщення при роботі очисного комбайна на спуск менша ніж втрата проектного ресурсу при підйомі. Розрахунок коефіцієнта, який характеризує співвідношення проектних ресурсів редуктора механізму переміщення при підйомі та спуску комбайна, виконано по формулі: (2.1) де – проектний ресурс редуктора механізму переміщення при роботі очисного комбайна на підйом, год; – проектний ресурс редуктора механізму переміщення при роботі очисного комбайна на спуск, год. Результати розрахунку коефіцієнту співвідношення проектного ресурсу на підйом до спуску для вугілля міцністю 360 Н/мм приведені в таблиці 2.1. Таблиця 2.1 – Коефіцієнти співвідношення проектного ресурсу на підйом до спуску для вугілля міцністю 360 Н/мм. Потужність пласта, мКут нахилу, градуси

1,351,581,812,042,272,50353,137E-031,918E-031,082E-038,211E-044,016E-042,841E-04308,527E-044,526E-042,128E-041,468E-045,460E-053,330E-05251,049E-044,091E-051,249E-056,744E-061,141E-064,254E-07201,234E-061,351E-073,072E-091,573E-102,801E-124,087E-10157,084E-091,834E-071,604E-063,411E-061,477E-052,536E-05102,128E-044,189E-047,823E-041,009E-031,752E-032,189E-0352,354E-022,991E-023,775E-024,163E-025,179E-025,670E-020111111
--

Для вугілля міцністю 240 та 120 Н/мм результати розрахунків приведені в таблиці 2.2 та таблиці 2.3 відповідно. Таблиця 2.2 - Коефіцієнти співвідношення проектного ресурсу на підйом до спуску для вугілля міцністю 240 Н/мм. Потужність пласта, мКут нахилу, градуси

1,351,581,812,042,272,50353,137E-031,918E-031,082E-038,211E-044,016E-042,841E-04308,527E-044,526E-042,128E-041,468E-045,460E-053,330E-05251,049E-044,091E-051,249E-056,744E-061,141E-064,254E-07201,234E-061,351E-073,072E-091,573E-102,801E-124,087E-10157,084E-091,834E-071,604E-063,411E-061,477E-052,536E-05102,128E-044,189E-047,823E-041,009E-031,752E-032,189E-0352,354E-022,991E-023,775E-024,163E-025,179E-025,670E-020111111
--

Таблиця 2.3 - Коефіцієнти співвідношення проектного ресурсу на підйом до спуску для вугілля міцністю 120 Н/мм. Потужність пласта, мКут нахилу, градуси

1,351,581,812,042,272,50353,137E-031,918E-031,082E-038,211E-044,016E-042,841E-04308,527E-044,526E-042,128E-041,468E-045,460E-053,330E-05251,049E-044,091E-051,249E-056,744E-061,141E-064,254E-07201,234E-061,351E-073,072E-091,573E-102,801E-124,087E-
--

10157,084E-091,834E-071,604E-063,411E-061,477E-052,536E-05102,128E-044,189E-047,823E-041,009E-031,752E-032,189E-0352,354E-022,991E-023,775E-024,163E-025,179E-025,670E-020111111111

Маємо, що мінімальне значення коефіцієнту співвідношення проектного ресурсу на підйом до спуску досягається при куті нахилу пласта в 20 градусів, потужності пласта 2,27 м та становить, тобто у цьому випадку проектний ресурс редуктора механізму переміщення при спуску у разів більший ніж проектний ресурс на спуск. Розрахунок проектного строку служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68

Для розрахунку проектного строку служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 при човниковій схемі розробки вибою необхідно визначити умовний відрізок розподілу при якому відбувається реверс напрямку руху очисного комбайна. Для зручності розрахунку та побудови графіку було прийнято відрізком розподілу половину місяця, що моделює ситуацію якби очисний комбайн працював половину місяця в прямому напрямку, а іншу – в зворотному. За половину одного місяця кількість робочих годин очисного комбайна визначається за формулою  $[7]:(2.2)$  де – середня кількість робочих днів в місяці;  $= 0,8$  – коефіцієнт, який враховує середньо місячне використання в зв'язку з можливими простоями очисного комбайна;  $= 0,75$  – коефіцієнт, який враховує три робочих зміни на добу та одну ремонтну [6].

Для визначення проектного строку служби необхідно побудувати графік, який відображає втрату ресурсу при човниковій схемі розробки вибою з урахуванням різної втрати проектного ресурсу при роботі очисного комбайна на підйом та на спуск. Для побудови графіку проектного строку служби редуктора механізму переміщення при роботі на вугіллі міцністю 360 Н/мм та куті нахилу пласта 35 градусів була складена таблиця 2.4. Таблиця 2.4 – Визначення залежності залишкового ресурсу редуктора механізму переміщення при роботі на пласті міцністю 360 Н/мм та куті нахилу пласта 35 градусів. Потужність пласта Місяць 1,35 м 1,58 м 1,81 м 2,04 м 2,27 м 2,5

м03609316227382564218420320,533892942251823441964181213388,1742941,8172517,9182343,4151964,2961811,9541,53168,1742721,8172297,9182123,4151744,2961591,95423167,4832721,3952297,682123,2341744,2071591,8922,529472501207819031524137232946,7932500,9732077,4421903,0531524,1191371,8293,52726,7932280,9731857,4421683,0531304,1191151,82942726,1032280,5511857,2041682,8731304,0311151,7674,52506206116371463108493252505,4132060,1291636,9661462,6921083,942931,70435,52285,4131840,1291416,9661242,692863,9424711,7043

Продовження таблиці 2.4

2.462284,7231839,7071416,7281242,511863,854711,64186,5206516201197102364449272064,0321619,2851196,4891022,331643,7657491,57937,51844,0321399,285976,4895802,3307423,7657271,579381843,3421398,863976,2514802,1501423,6773271,51688,5162311797565822045291622,6521178,441756,0132581,9694203,588951,454339,51402,652958,4406536,0132361,9694-16,4111-168,546101401,962958,0185535,7751361,7888--10,51182738316142--111181,272737,5965315,537141,6081--11,5961,2717517,596595,53699-78,3919--12960,5815517,174495,29887---12,5741297-125---13739,8913296,7523----13,5519,891376,75233----14519,201276,33026----14,5299-144----15298,511----15,578,51096----1677,82077----16,5-142----

Зменшення залишкового проектного ресурсу до нульового значення відповідає умові вичерпання ресурсу редуктора, при якій настає кінець гарантованого строку служби та висока імовірність аварійної відмови редуктора механізму переміщення. Це зумовлює необхідність відправки механізму переміщення на капітальний ремонт. Графік, що відображає втрату проектного ресурсу механізму переміщення впродовж його експлуатації приведений на рисунку 2.1. Рисунок 2.1 – Проектний строк служби редуктора механізму подачі при експлуатації на вугіллі міцністю 360 Н/мм при 35 градусах нахилу пласта. Для визначення проектного строку служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна при роботі на вугільних пластах з кутом нахилу 35 градусів та міцністю 240 Н/мм та 120 Н/мм були розраховані значення втрати проектного ресурсу в процесі експлуатації та складені таблиця 2.5 та таблиця 2.6 відповідно, та приведені графіки на рисунку 2.2 та рисунку 2.3 відповідно. Таблиця 2.5 – Визначення залежності залишкового ресурсу редуктора механізму переміщення при роботі на пласті міцністю 240 Н/мм та куті нахилу пласта 35 градусів. Потужність пласта Місяць 1,35 м 1,58 м 1,81 м 2,04 м 2,27 м 2,5

м03492305926492480211319660,532722839242922601893174613270,8862839,0442428,9282260,0981893,3031745,9141,53050,8862619,0442208,9282040,0981673,3031525,91423050,1952618,6222208,692039,9171673,2151525,8512,528302399198918201453130632829,5052398,21988,4521819,736145



3,1271305,7893,52609,5052178,21768,4521599,7361233,1271085,78942608,8152177,7781768,21415  
99,5561233,0381085,7264,52389195815481380101386652388,1251957,3561547,9761379,3751012,95  
865,66385,52168,1251737,3561327,9761159,375792,9499645,663862167,4351736,9341327,7381159,  
195792,8615645,60136,519471517110893957342671946,7441516,5121107,499939,0139572,7732425,  
53887,51726,7441296,512887,4994719,0139352,7732205,538881726,0541296,09887,2613718,833235  
2,6848205,47638,515061076667499133-1591505,3641075,668667,0232498,6526132,5964-  
9,51285,364855,6678447,0232278,6526-87,4036-101284,674855,2458446,785278,4719--  
10,5106563522758--111063,984634,8237226,546958,29129--11,5843,9836414,82376,546911-161,709-  
-12843,2935414,40166,308787---12,5623194-214---13622,6033193,9796----13,5402,6033-26,0204----  
14401,9131-----14,5182-----15181,2229-----15,5-38,7771-----Рисунок 2.2 - Строк служби редуктора  
механізму подачі при експлуатації на вугіллі міцністю 240 Н/мм при 35 градусах нахилу  
пластаТаблиця 2.6 - Визначення залежності залишкового ресурсу редуктора механізму  
переміщення при роботі на пласті міцністю 120 Н/мм та куті **нахилу пласта 35** градусів.Потужність  
пластаМісяць1,35 м1,58 м1,81 м2,04 м2,27 м2,5  
м03104272023552205187917480,528842500213519851659152812882,9332499,1042134,5761984,511  
1658,4821527,4721,52662,9332279,1041914,5761764,5111438,4821307,47222662,2422278,6821914,  
3381764,3311438,3941307,4092,524422059169415441218108732441,5522058,261694,11544,151218,  
3051087,3473,52221,5521838,261474,11324,15998,3053867,34742220,8621837,8371473,8621323,96  
9998,2169867,28454,5200116181254110477864752000,1721617,4151253,6241103,789778,1286647,2  
225,51780,1721397,4151033,624883,7887558,1286427,22261779,4821396,9931033,386883,608558,0  
402427,15956,51559117781366433820771558,7921176,571813,1476663,4274337,9519207,0977,5133  
8,792956,5712593,1476443,4274117,9519-12,90381338,101956,1492592,9095443,2467117,8635-  
8,51118736373223-102-91117,411735,7271372,6714223,0661--  
9,5897,4112515,7271152,67143,066095--10896,721515,305152,43322,885445--10,5677295-68-217--  
11676,0308294,883----11,5456,030874,88297----12455,340674,46091----12,5235-146----13234,6504-----  
13,514,65041-----1413,96022-----14,5-206-----Рисунок 2.3 - Строк служби редуктора механізму подачі  
при експлуатації на вугіллі міцністю 120 Н/мм при 35 градусах нахилу пластаЗа аналогічною  
методикою були розраховані проектні строки служби редуктора механізму **переміщення очисного  
комбайна 1ГШ68** при човниковій схемі розробки вибою в усьому паспортному діапазоні кутів  
нахилу вугільного пласта, що видобувається. Результати розрахунків в місяцях роботи приведені в  
таблицях **2.7 – 2.9**.Таблиця 2.7 – Проектні строки служби редуктора механізму переміщення в  
місяцях при роботі на вугільному пласті міцністю 360 Н/мм.Потужність пластаКут нахилу,  
градуси1,35 м1,58 м1,81 м2,04 м2,27 м2,5  
м3516141211993025,522,519181514254740343126242094796559484415211,5172,5138,5125,599,590  
10566447,5346,5309,5234,5208518741395,51019,5885632,55450471132472199185012301028Таблиц  
я 2.8 – Проектні строки служби редуктора механізму переміщення в місяцях при роботі на  
вугільному пласті міцністю 240 Н/мм.Потужність пластаКут нахилу, градуси1,35 м1,58 м1,81 м2,04  
м2,27 м2,5  
м3515131211983024,52219171513254639333025232091766358474215204,5167,5134,5121,595,5871  
0548432,5335,5299,5227,5201518131350,5986,5856,5611,5527045583141212817901190995Таблиця  
2.9 – Проектні строки служби редуктора механізму переміщення в місяцях при роботі на  
вугільному пласті міцністю 120 Н/мм.Потужність пластаКут нахилу, градуси1,35 м1,58 м1,81 м2,04  
м2,27 м2,5  
м3514121010873022,51917151312254135292722202081685651413815181,5148119,5108,586771048  
7384,5298,5265,520217951611,51200876,5761544468,5040512792189115911058884На основі  
отриманих даних, приведених в таблицях вище було побудовано графіки, приведені на рисунках  
**2.4 – 2.6**.Рисунок 2.4 – Проектний строк служби редуктора механізму переміщення **в залежності  
від кута нахилу** та потужності пласта вугілля міцністю 360 Н/мм.Рисунок 2.5 – Проектний строк  
служби редуктора механізму переміщення **в залежності від кута нахилу** та потужності пласта  
вугілля міцністю 240 Н/мм.Рисунок 2.5 – Проектний строк служби редуктора механізму  
переміщення **в залежності від кута нахилу** та потужності пласта вугілля міцністю 240  
Н/мм.Аналізуючи отримані результати **можна зробити висновок, що** при кутах нахилу вугільних  
пластів менше 20 градусів проектний строк служби редуктора механізму **переміщення очисного**

комбайна 1ГШ68 більше ніж в 5 разів перевищує нормативний строк служби комбайна, що становить один рік. Зі збільшенням потужності вугільного пласта, що видобувається, проектний строк служби редуктора механізму переміщення зменшується. На пологих пластах це зменшення відрізняється в середньому в два рази, а при похилих пластах - не суттєве. Аналіз результатів розрахунків показує, що при збільшенні міцності вугілля від 120 Н/мм до 360 Н/мм проектний строк служби редуктора механізму переміщення теж збільшується в середньому на 20% за рахунок зменшення швидкості подачі комбайна з 4,41 м/хв до 2,05 м/хв і, відповідно, кількості циклів навантаження на зубчасту передачу, не зважаючи на збільшення обертового моменту з 26 кНхм до 29 кНхм. Вплив строку служби редуктора на планування капітальних ремонтів та їх вартість. Капітальний ремонт очисного комбайна 1ГШ68 це серйозний процес під час якого відбувається повне розбирання машини, замінюються або відновлюються до початкового стану всі деталі та вузли. Після капітального ремонту виконуються випробування, в тому числі під навантаженням. Нормативний міжремонтний період для очисного комбайна 1ГШ68 становить один рік. Це означає, що в механізмі переміщення, в тому числі його редукторі, підлягають заміні чи ремонту всі вузли. Це призводить до нераціональної витрати коштів, адже інколи на капітальний ремонт потрапляють механізми переміщення, які ще мають значний залишковий ресурс, що іноді дозволяє його експлуатацію понад рік. При кутах нахилу вугільного пласта більше 30 градусів трапляються ситуації передчасного, аварійного виходу з ладу механізму переміщення, що також призводить до значних економічних втрат [8].

**2.2.1** Розрахунок вартості капітального ремонту редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68. Витрати коштів на капітальний ремонт редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 визначаються за формулою [9]:

$$(2.3) \text{де} - \text{годинна ставка робітників, які виконують ремонт, грн/год}; - \text{трудомісткість ремонту, год}; = 1 - \text{число ремонтів за рік}; = 6 - \text{сумарна категорія складності ремонту в залежності від устаткування}; - \text{вартість однотипних елементів, що замінюються, грн}; - \text{кількість однотипних елементів, що замінюються}; - \text{гарантований строк служби редуктора механізму переміщення, рік}; = 1 - \text{кількість років роботи до капітального ремонту, рік}.$$

Годинна ставка робітників визначається за формулою:  $\text{грн} \cdot (2.4) \text{де} - \text{годинна ставка робітника i-го розряду, грн/год}; - \text{чисельність робітників i-го розряду}.$  Тарифний коефіцієнт заробітної плати в залежності від розряду робітника приведений в таблиці 2.10. Таблиця 2.10 – Тарифний коефіцієнт заробітної плати в залежності від розряду робітника.

Розряд 1234 Розрядний коефіцієнт, 11,351,51,7. Для проведення капітального ремонту редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 необхідно чотири робітники першого розряду, три робітники другого розряду, два робітники третього розряду та один робітник 4 розряду. Тарифна ставка робітника ( ) становить на 2019 рік 36 грн/год. Тому годинна ставка робітників, які виконують капітальний ремонт редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 становить 459 грн/год. Нормативна трудомісткість ремонту ( для виконання капітального ремонту редуктора механізму переміщення становить 15 години [9]. Вартість нових деталей для заміни старих при виконанні капітального ремонту редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 відповідно специфікації на 2019 рік (знайдено на сайтах prom.ua; metallodetal-s.com.ua) та їх необхідна кількість приведені в таблиці 2.11. Таблиця 2.11 – Вартість деталей.

Деталь	Вартість, грн
Прокладка кришки	367892788778243564912005691687618
Прокладка стаканів	1101286222114
Шнур	1101286222114
Кільце войлочне	1101286222114
Гровери	1101286222114
Манжети	1101286222114
Підшипник 3526Л	1101286222114
Підшипник 3615Л	1101286222114
Підшипник 3516Л	1101286222114
Підшипник 3520Л	1101286222114
Підшипник 7613	1101286222114

Вартість, грн 367892788778243564912005691687618. Необхідна кількість, шт 1101286222114. Сумарна вартість всіх необхідних нових деталей необхідних для виконання капітального ремонту, становить 27329 грн. Сумарні витрати ( ) на виконання капітального ремонту редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 при нормативному строку служби (1 рік) розраховані за формулою (2.3) та становлять 68639 грн.

**2.2.2** Рекомендації щодо планування капітальних ремонтів механізму переміщення та визначення економії коштів на експлуатаційні витрати. За звичайною схемою капітального ремонту всі складові одиниці комбайна проходять цю процедуру і механізм переміщення також. При цьому замінюються всі деталі редуктора не залежно від того вичерпали вони свій ресурс чи ні. Відповідно до результатів виконаних розрахунків проектного строку служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна, що виконані в 2.1, можна розрахувати гарантований строк служби до капітального при конкретних умовах експлуатації. Гарантований строк служби редуктора механізму переміщення до



капітального ремонту в роках для вугілля міцністю 360 Н/мм, 240 Н/мм та 120 Н/мм приведені в таблицях 2.12, 2.13 та 2.14 відповідно. Таблиця 2.12 – Роки роботи редуктора механізму переміщення до капітального ремонту для вугілля міцністю 360 Н/мм. Потужність пласта Кут нахилу пласта 1,35 м1,58 м1,81 м2,04 м2,27 м2,5  
м351110,50,50,530222211254333222087554415181412108810473729262017515611685745345039327118315410286 Таблиця 2.13 – Роки роботи редуктора механізму переміщення до капітального ремонту для вугілля міцністю 240 Н/мм. Потужність пласта Кут нахилу пласта 1,35 м1,58 м1,81 м2,04 м2,27 м2,5  
м351110,50,50,53022211125433322208655441517141110871046362825191751511138271514403802621771499983 Таблиця 2.14 – Роки роботи редуктора механізму переміщення до капітального ремонту для вугілля міцністю 120 Н/мм. Потужність пласта Кут нахилу пласта 1,35 м1,58 м1,81 м2,04 м2,27 м2,5  
м351110,50,50,50,530221111253322220765444151512109761041322522171551341007363453903382331581338874 Наприклад, отримані дані дають нам можливість планувати капітальний ремонт редуктора механізму переміщення при кутах нахилу пласта 25 градусів не щорічно, а раз на два роки. Економія коштів на експлуатаційні витрати в цьому випадку розраховується за формулою: (2.5) Рекомендована схема планування капітальних ремонтів редуктора механізму переміщення та економія коштів в порівнянні зі старою схемою капітальних ремонтів на експлуатаційні витрати при впровадженні її приведена в таблиці 2.15. Таблиця 2.15 – Рекомендована схема капітальних ремонтів та економія експлуатаційних витрат. Кут нахилу пласта, градуси Кількість років роботи до капітального ремонту Економія коштів, грн 350,5\*30102526863920420591715 і менше \*\*6343195\* У цьому випадку запобігається аварійна відмова редуктора внаслідок руйнування зубчатих коліс від втоми, що іноді до призводить до неможливості відновити весь механізм. \*\* При кутах нахилу менше 15 градусів механізм переміщення не відпрацює більше 10 років по причині того, що різного роду ущільнення, резинові манжети вийдуть з ладу раніше. Це вказує на те, що при цих конкретних умовах експлуатації економічно обґрунтовано виготовляти редуктори механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 з матеріалу меншої міцності, знаючи конкретного замовника. Планування капітальних ремонтів редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 призводить до економії до 343 тис. грн. в залежності від умов експлуатації. Також проведення розрахунків проектного строку служби показало неспроможність редуктора механізму переміщення відпрацювати гарантовано один рік при куті нахилу вугільного пласта, що видобувається, в 35 градусів. При міцності вугілля 360 Н/мм, 240 Н/мм і потужності пласта від 2 до 2,5 метрів та при міцності вугілля 120 Н/мм і потужності пласта від 1,8 до 2,5 метрів рекомендується проводити капітальний ремонт раз на пів року. Висновки по експлуатаційно-економічному розділу В експлуатаційно-економічному розділі розраховано значення проектних строків служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 при різних кутах нахилу вугільного пласта, що видобувається, (0 до 35 градусів), його потужності (1,35 - 2,5 метрів) та міцності (120 - 360 Н/мм). Побудовано та проаналізовано графіки залежності проектного строку служби редуктора ланцюгового механізму переміщення від кута нахилу пласта, потужності пласта та міцності вугілля, та, що дало змогу зробити наступні висновки: При кутах нахилу вугільних пластів менше 20 градусів проектний строк служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 більше ніж в 5 разів перевищує нормативний строк служби комбайна, що становить один рік. Зі збільшенням потужності вугільного пласта, що видобувається, проектний строк служби редуктора механізму переміщення зменшується, при чому при кутах нахилу пласта менше 20 градусів зменшення проектного строку служби відрізняється в середньому в два рази, в інших випадках це зменшення не суттєве. При збільшенні міцності вугілля від 120 Н/мм до 360 Н/мм проектний строк служби редуктора механізму переміщення теж збільшується в середньому на 20% за рахунок зменшення швидкості подачі комбайна з 4,41 м/хв до 2,05 м/хв і, відповідно, кількості циклів навантаження на зубчасту передачу не зважаючи на збільшення обертового моменту з 26 кН\*м до 29 кН\*м. Кут нахилу пласта, при якому сумарна сила проникнення різців у вибій урівноважується силою скочення комбайна при спуску, становить близько 20 градусів. У цьому випадку втрати ресурсу редуктора механізму переміщення теоретично відсутні. Неспроможність редуктора механізму переміщення

відпрацювати нормативний строк служби (один рік) з'являється при куті нахилу вугільного пласта понад 30 градусів, потужності пласта понад 1,6 метри і залежить від конкретних значень міцності пласта, що видобувається. В цих випадках рекомендується планувати капітальний ремонт раз на пів року. Складено рекомендації до планування капітальних ремонтів редуктора механізму переміщення, що враховують конкретні умови експлуатації очисного комбайна 1ГШ68. Це дозволить максимально повно вичерпувати власний технічний ресурс редуктора до капітального ремонту. ВИСНОВКИВ результаті виконання кваліфікаційної роботи, спрямованої на визначення впливу умов експлуатації очисних комбайнів на довговічність механізму переміщення, можна зробити наступні висновки: При збільшенні кута нахилу вугільного пласта, що видобувається, ресурс редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68, що визначається втомою зубчатих коліс, зменшується по кривій гіперболічного виду в діапазоні від 1700000 до 2000 годин, тому, що сила подачі механізму переміщення збільшується від 0 до 190 кН. При збільшенні потужності вугільного пласта, що видобувається, від 1,35 до 2,5 метрів ресурс редуктора зменшується в 2-4 рази в залежності від кута нахилу, тому, що сила подачі механізму переміщення збільшується. При більш високих кутах нахилу пласта вплив потужності пласта на зменшення ресурсу має менше значення. При зменшенні міцності вугільного пласта, що видобувається, від 360 Н/мм до 120 Н/мм ресурс редуктора механізму переміщення зменшується на 5% від максимального значення. Це відбувається тому, що швидкість подачі збільшується та росте кількість циклів навантаження на зубчаті колеса редуктора впродовж однакового періоду експлуатації, не зважаючи на зменшення обертового моменту редуктора. При чому для менш міцних вугільних пластів зменшення ресурсу більш суттєве, ніж при більш міцних пластах. При кутах нахилу більше ніж 30 градусів строк служби буде нижчим за нормативний 5200 годин через те, що при роботі на підйом механізм переміщення буде працювати на повну потужність та сила подачі буде максимально можливою відповідно до його паспортної характеристики. Розроблена об'ємна комп'ютерна модель редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 в програмному продукті SolidWorks. Розроблений складальний кресленик механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 xxxx.x.x.x.x та робочі креслення деталей xxx.xx.x.x. При кутах нахилу вугільних пластів менше 20 градусів проектний строк служби редуктора механізму переміщення очисного комбайна 1ГШ68 більше ніж в 5 разів перевищує нормативний строк служби комбайна, що становить один рік. Зі збільшенням потужності вугільного пласта, що видобувається, проектний строк служби редуктора механізму переміщення зменшується, при чому при кутах нахилу пласта менше 20 градусів зменшення проектного строку служби відрізняється в середньому в два рази, в інших випадках це зменшення не суттєве. При збільшенні міцності вугілля від 120 Н/мм до 360 Н/мм проектний строк служби редуктора механізму переміщення теж збільшується в середньому на 20% за рахунок зменшення швидкості подачі комбайна з 4,41 м/хв до 2,05 м/хв і, відповідно, кількості циклів навантаження на зубчасту передачу, не зважаючи на збільшення обертового моменту з 26 кН·м до 29 кН·м. Кут нахилу пласта, при якому сумарна сила проникнення різців у вибій урівноважується силою скочення комбайна при спуску, становить близько 20 градусів. У цьому випадку втрати ресурсу редуктора механізму переміщення теоретично відсутні. Неспроможність редуктора механізму переміщення відпрацювати нормативний строк служби (один рік) з'являється при куті нахилу вугільного пласта понад 30 градусів, потужності пласта понад 1,6 метри і залежить від конкретних значень міцності пласта, що видобувається. В цих випадках рекомендується планувати капітальний ремонт раз на пів року. Складено рекомендації до планування капітальних ремонтів редуктора механізму переміщення, що враховують конкретні умови експлуатації очисного комбайна 1ГШ68. Це дозволить максимально повно вичерпувати власний технічний ресурс редуктора до капітального ремонту. ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ Диплом бакалавра «Зворотній інжиніринг редуктора ланцюгового механізму очисного комбайна 1ГШ68», Крисанов В.С. –Д.: НТУ «ДП», 2018. – 54 с. Аналіз існуючих конструкцій. Комбайн 1ГШ68.: <https://vunivere.ru/work81960> <https://vunivere.ru/work81960>. Машины и оборудование для очистных и проходческих работ. Отраслевой каталог, части I и II. М., ЦИЭИуголь, 1991. Расчет конструктивных параметров шнека угольного комбайна и силовых нагрузок в процессе резания угля шнеком. Кухарь В.Ю., Бондаренко А.А. Д.: - НТУ «ДП», 2012 – 20 с. Красников Ю.Д., Солод С.В., Хазанов Х.И. Повышение надежности горных выемочных машин. С.-П.: СПГГУ, 1989 – 368 с. Бабюк



Г.В. Процессы горнопроходческих работ/ Учебн. пособ. – Алчевск: ДГМИ, 2003 – 360с. **Машины и оборудование для шахт и рудников**/С.Х. Клорикьян, В.В. Старичев, М.А. Сребный и др. – М.: МГГУ, 1994. – 471 с. **Машины и оборудование для проведения горизонтальных и наклонных горных выработок.** Под. ред. Братченко Б. Ф. – М: Недра, 1975. – 416с. **Методичні вказівки по складанню економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності 7.070101 "Гірничі машини" /Укл. О.Г. Вагонова, Т.М. Мормуль. Дніпропетровськ, Національний гірничий університет, 2015. – 18 с.** **Н. С. Сургай, В. В. Виноградов, Ю. И. Кияшко. Производительность очистных комплексов нового технического уровня и пути ее повышения. //Уголь Украины – 2001. – № 6. – с. 2–6.** **Медведев И. Ф., Феценко А. А., Одинец С. И. Механизация проведения горных выработок в крепких породах.** М.: Недра, 1982. 166с. **Анурьев В.И** **Справочник конструктора - машиностроителя.** т. 3 - М., Машиностроение, 1980. - 610 с. **Машины и оборудование для очистных и проходческих работ. Отраслевой каталог/ часть II. Оборудование для проходческих работ. – М., ЦНИЭИ Уголь, 1990.** **Горбатов П. А. Гірничі машини для підземного видобування вугілля. – Донецьк, 2006.** **ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи ДОДАТОК Б Специфікації до складальних креслень ДОДАТОК В Робоча книга Excel ДОДАТОК Г Відгук керівника дипломного проекту ДОДАТОК Д Рецензія ДОДАТОК Е Презентація**

[22:30:42] Ra **Найдено 1% совпадений** по адресу:

<http://masters.donntu.org/2014/fimm/ustimenko/library/article9.htm>

[22:30:42] Ra **Найдено 1% совпадений** по адресу:

[https://allbest.ru/otherreferats/manufacture/00119787\\_0.html](https://allbest.ru/otherreferats/manufacture/00119787_0.html)

[22:30:44] Yah **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/5199723/>

[22:30:46] Ra **Найдено 1% совпадений** по адресу:

[https://sinref.ru/000\\_uchebniki/01701gornoe\\_delo/023\\_spr\\_mashini\\_i\\_oborudovanie\\_dla\\_shaht\\_i\\_rudnikov/047.htm](https://sinref.ru/000_uchebniki/01701gornoe_delo/023_spr_mashini_i_oborudovanie_dla_shaht_i_rudnikov/047.htm)

[22:30:48] Возникла ошибка при чтении файла: <http://cpsm.kpi.ua/Doc/DP.pdf> ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[22:30:49] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №15-3 (4383 миллисек.):

<https://issuu.com/watra/docs/> (Сохраненная копия) ( **Too big page** )

[22:30:53] Yah **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://works.doklad.ru/view/T18XOYn7b70/all.html>

[22:30:55] Bi **Найдено 1% совпадений** по адресу:

[https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0a65625b3ac79a4c43a88521206d27\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0a65625b3ac79a4c43a88521206d27_0.html)

[22:30:56] Ra **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://joule.ua/blog/iak-pidibraty-optymalniy-kut-nakhyly-i-orientatsiiu-soniachnykh-panelei/>

[22:31:00] Ra **Найдено 1% совпадений** по адресу:

[https://oilcool.ru/article/maslo\\_i\\_50\\_kharakteristiki\\_primenenie\\_gost/](https://oilcool.ru/article/maslo_i_50_kharakteristiki_primenenie_gost/)

[22:31:00] Yah **Найдено 1% совпадений** по адресу: [http://8ref.com/10/referat\\_107778.html](http://8ref.com/10/referat_107778.html)

[22:32:33] Возникла ошибка при чтении файла:

<https://www.klasselotteriet.dk/~media/3E258F93464746E592A4B19A432E0225.pdf> ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[22:32:38] Ra **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://moyaosvita.com.ua/vidpovidi/dopovid-pro-silu-tertya/>

[22:32:42] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №79-3 (4368 миллисек.):

<https://issuu.com/l2baliv/docs/10-klas-fizika-sirotjuk-2018> (Сохраненная копия) ( **Too big page** )

[22:32:54] Возникла ошибка при чтении файла: <https://www.iaea.org/sites/default/files/iaearole.pdf> ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[22:32:54] Yah **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/41374/index-1.html>

[22:33:32] Не загружена страница из запроса №90-1 (30076 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_49212.htm?selectedLocale=en](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49212.htm?selectedLocale=en)

[22:33:48] Ra **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/5740473/page:5/>

[22:33:52] Yah **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/5740473/page:16/>

[22:34:05] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №7 [3] (49503 миллисек.): [Yandex](#) ( **Получен недопустимый аргумент 80.239.201.32:443** )

[22:34:26] Ra **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/5532500/page:5/>

[22:34:42] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №2 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:34:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №27 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:35:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №12 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:35:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №37 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:35:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №17 [3] (100022 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:35:57] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №42 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:36:00] Возникла ошибка при чтении файла: [https://commercial.firestone.com/content/dam/bcs-sites/firestone/AG/load-inflation-tables/FS\\_AG\\_TireInfo-LoadInflation-L.pdf](https://commercial.firestone.com/content/dam/bcs-sites/firestone/AG/load-inflation-tables/FS_AG_TireInfo-LoadInflation-L.pdf) ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[22:36:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №47 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:36:05] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №32 [3] (100011 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:36:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №52 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:36:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №57 [3] (100024 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:36:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №62 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:36:44] Yah **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://www.homedepot.com/p/4-in-x-4-in-x-3-in-x-3-in-ABS-DWV-All-Hub-Double-Wye-C5834HD4433/100178347>(Сохраненная копия)

[22:36:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №67 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:36:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №22 [3] (100028 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:37:00] Yah **Найдено 1% совпадений** по адресу: [http://ua-referat.com/Позрахунок\\_техніко-економічних\\_показників\\_шахти](http://ua-referat.com/Позрахунок_техніко-економічних_показників_шахти)

[22:37:01] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/73904811.pdf> ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[22:37:04] Ra **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/5648188/page:3/>

[22:37:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №72 [3] (100023 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:39:09] Bi **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://referat-ok.com.ua/groshi-ta-kredit/groshova-sistema-krajini-1>

[22:39:10] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №77 [3] (100022 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:39:12] Ra **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://mirznanii.com/a/194035-6/rozrobka-elektronno-model-pdgotovki-virobnitstva-tristupenevogo-konchno-tsilndrichnogo-reduktor-6>

[22:39:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №82 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )



[22:39:38] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №169-3 (4507 миллисек.): [https://issuu.com/sadxaka/docs/burinnja\\_9\\_dlja\\_issuu](https://issuu.com/sadxaka/docs/burinnja_9_dlja_issuu)(Сохраненная копия) ( Too big page )

[22:39:50] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [http://ua-referat.com/Позрахунок\\_піднімального\\_механізму\\_самоскида](http://ua-referat.com/Позрахунок_піднімального_механізму_самоскида)

[22:40:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №117 [3] (19128 миллисек.): [Yandex](#) ( Получен недопустимый аргумент 80.239.201.32:443 )

[22:40:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №87 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:40:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №92 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:40:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №97 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:40:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №102 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:40:54] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ukrbukva.net/931-Raschet-odnostupenchatogo-cilindricheskogo-reduktora-v-privode-k-meshalke.html>

[22:41:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №107 [3] (90796 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 80.239.201.32:443 )

[22:41:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №112 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:41:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №137 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:41:21] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №122 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:41:23] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://xreferat.com/76/3371-3-rozrobka-esk-znogo-proektu-cil-ndrichnogo-reduktora.html>

[22:41:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №127 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:41:48] Не загружена страница из запроса №190-2 (30078 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://www.youtube.com/watch?v=agnj3OIJ084>

[22:41:54] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №132 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:41:59] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.revenue.wi.gov/DORReports/munagi09.xls>

[22:42:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №142 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:42:26] **Vi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://referatu.net.ua/newreferats/7569/180897>

[22:42:30] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №147 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:43:14] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://uapatents.com/5-38438-sposib-viznachennya-zalishkovogo-resursu-roboti-mashini.html>

[22:43:38] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №229-3 (4152 миллисек.): [https://issuu.com/mdau/docs/visnik2007-2s\\_41](https://issuu.com/mdau/docs/visnik2007-2s_41)(Сохраненная копия) ( Too big page )

[22:43:58] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №229-1 (4040 миллисек.): <https://issuu.com/505188/docs/03-2015-ukr>(Сохраненная копия) ( Too big page )

[22:44:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №152 [3] (96302 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 154.47.36.115:443 )

[22:44:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №187 [3] (100029 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:44:54] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №157 [3] (100025 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:45:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №162 [3] (100030 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:45:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №167 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:45:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №172 [3] (100022 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:45:53] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №177 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:46:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №182 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:46:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №197 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:46:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №192 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:46:53] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу: [https://pidruchniki.com/1622020261437/pedagogika/seredniy\\_bal](https://pidruchniki.com/1622020261437/pedagogika/seredniy_bal)

[22:46:56] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_40554\\_serednya-velichina.html](https://studopedia.com.ua/1_40554_serednya-velichina.html)

[22:46:59] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №202 [3] (100007 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:47:01] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/3761854/page:2/>

[22:47:02] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://www.calameo.com/books/005604845a853ae30e184>

[22:47:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №207 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:47:09] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/5470715/page:4/>

[22:47:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №212 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:47:22] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://belreferatov.net/bagatorezonatornij-magnetron-bezperervnoyi-diyi-z-koaksialnim-vivodom-energiyi/>

[22:47:31] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: [http://ua-referat.com/Організація\\_роботи\\_дільниці\\_з\\_ремонт\\_електрообладнання\\_пасажирських\\_вагонів](http://ua-referat.com/Організація_роботи_дільниці_з_ремонт_електрообладнання_пасажирських_вагонів)

[22:47:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №222 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:47:55] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1557-04>

[22:47:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №217 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:47:56] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/2912623/>

[22:47:57] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://docs.dtkr.ua/doc/1031.1536.0>

[22:48:03] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0863-08>

[22:49:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №227 [3] (100006 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:49:24] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/5241688/page:3/>

[22:49:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №232 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )



[22:49:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №237 [3] (82175 миллисек.): [Yandex](#) ( **Получен недопустимый аргумент 154.47.36.115:443** )

[22:50:01] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу: [https://elearning.sumdu.edu.ua/free\\_content/lectured:358310700eb8ebb95c49a6de7bd28ee9bd78ae3f/20170321104342/372797/index.html](https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:358310700eb8ebb95c49a6de7bd28ee9bd78ae3f/20170321104342/372797/index.html)

[22:50:01] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №319-2 (3791 миллисек.): [https://issuu.com/.info/docs/125\\_03-11-2017\\_\(Сохраненная копия\)](https://issuu.com/.info/docs/125_03-11-2017_(Сохраненная_копия)_(Too_big_page)) ( **Too big page** )

[22:50:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №242 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:50:33] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №329-3 (3776 миллисек.): [https://issuu.com/merpukraine/docs/handbook\\_pt\(Сохраненная копия\)](https://issuu.com/merpukraine/docs/handbook_pt(Сохраненная_копия)_(Too_big_page)) ( **Too big page** )

[22:50:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №247 [3] (100000 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:50:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №252 [3] (100008 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:50:50] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://masters.donntu.org/2014/fimm/barkov/diss/indexu.htm>

[22:51:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №257 [3] (100007 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:51:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №282 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:51:40] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №335-2 (1978 миллисек.): [https://issuu.com/sadxaka/docs/burinnja\\_8\\_dlja\\_issuu\(Сохраненная копия\)](https://issuu.com/sadxaka/docs/burinnja_8_dlja_issuu(Сохраненная_копия)_(Too_big_page)) ( **Too big page** )

[22:51:41] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №262 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:51:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №267 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:51:44] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1074-03>

[22:51:59] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/47997/index-1.html?page=3>

[22:52:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №272 [3] (100023 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:52:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №277 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[22:52:10] Возникла ошибка при чтении файла: <http://masters.donntu.org/2013/fimm/goncharenko/library/Kondrahin.pdf> ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[22:52:10] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://www.dissercat.com/content/povyshenie-resursa-gornykh-vyemochnykh-mashin-na-osnove-otsenki-energonagruzhennosti-element>

[22:52:16] **Yah** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://sites.google.com/site/rmpi2010/ucebnye-izdania-polucivsie-grify-umo/nadeznost-gornyh-masin-i-oborudovania>

[22:52:17] **Ra** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studfiles.net/preview/4246907/page:9/>

[22:52:24] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://earthpapers.net/obosnovanie-parametrov-geotehnologii-razrabotki-korennyh-mestorozhdeniy-almazonosnyh-kimberlitov-s-kombaynovoy-vyemkoy-i>

[22:52:25] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: <http://masters.donntu.org/2008/fema/novikov/library/b5.html>

[22:52:25] **Bi** **Найдено 1% совпадений** по адресу: [https://studopedia.ru/12\\_11918\\_a-v-korzin-prioritet-uglya--prestizh-shahterskogo-trudaugol-ukraini-----s-.html](https://studopedia.ru/12_11918_a-v-korzin-prioritet-uglya--prestizh-shahterskogo-trudaugol-ukraini-----s-.html)

[22:52:30] Возникла ошибка при чтении файла: [http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/13557/1/ММ\\_гидропривода\\_насосной\\_станции.pdf](http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/13557/1/ММ_гидропривода_насосной_станции.pdf) ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[22:52:35] Возникла ошибка при чтении файла: <http://gmi.nmu.org.ua/ru/stud/literature.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[22:52:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №287 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:52:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №292 [3] (100008 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:53:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №297 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:54:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №302 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:54:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №307 [3] (71695 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 80.239.201.32:443 )

[22:54:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №327 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:55:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №317 [3] (99118 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 80.239.201.32:443 )

[22:55:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №312 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:55:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №337 [3] (100004 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:55:20] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №332 [3] (56101 миллисек.): [Yandex](#) ( Получен недопустимый аргумент 80.239.201.32:443 )

[22:55:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №322 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:56:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №347 [3] (100008 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:57:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №342 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:57:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №352 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[22:57:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №357 [3] (84011 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 154.47.36.115:443 )

[22:57:25] Тип проверки: *Стандартная*

[22:57:25] [Уникальность текста 96%](#) © (Проигнорировано подстановок: 0%)

---