

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

Механіко-машинобудівельний факультет

(факультет)

Кафедра Гірничих машин та інжинірингу

(повна назва)

До захисту  
15.06.19

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студента Вітько Анни Олександрівни

(ПІБ)

академічної групи 133-16ск-1

(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування

(код і назва спеціальності)

спеціалізації Гірничі машини та комплекси

за освітньо-професійною програмою Гірничі машини та комплекси

(офіційна назва)

на тему: «Розробка технічного проекту основного редуктора комбайна 2ГШ68Б з деталізацією другої зубчастої пари»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Заболотний К.С	90	Курітто	
розділів:				
Конструкторський	Заболотний К.С	90	Курітто	
Експлуатаційний	Заболотний К.С	90	Курітто	
Рецензент	Самуся В.І	90	Курітто	
Нормоконтролер	Кухар В.Ю	95	Вісміно	

Дніпро  
2019

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри

Гірничих машин та інжинірингу

(повна назва)

Заболотний К.С.

(прізвище, ініціали)

(підпис)

« 14 » 06 2019 року

## ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеня бакалавра  
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Вітько А. О. академічної групи 133-16ск-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування

спеціалізації Гірничі машини та комплекси

за освітньо-професійною програмою Гірничі машини та комплекси

(офіційна назва)

на тему Розробка технічного проекту основного редуктора комбайна 2ГШ68Б з деталізацією другої зубчастої пари

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 28.05.2019 № 816-л

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Конструкторський</i>	На основі матеріалів виробничих практик, часткового комплексу конструкторської документації розробити комп'ютерну модель другої зубчастої пари очисного комбайна 2ГШ68Б; виконати розрахунки трьох зубчастих передач, перевірочні розрахунки валів та підшипників. Розробити складальний кресленик другої зубчастої пари та робочі креслення деталей.	24.05.2019
<i>Експлуатаційний</i>	Розробити інструкцію з правил технічного обслуговування та ремонту комбайна, вимоги до транспортування, підготовку комбайна до експлуатації.	12.06.2019

Завдання видано

Дата видачі 28.05.2019

Дата подання до екзаменаційної комісії

Прийнято до виконання

(підпис керівника)

Заболотний К.С.

(прізвище, ініціали)

17.06.2019

(підпис студента)

Вітько А. О.

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 53 стр., 9 рисунків, 0 таблиць; 7 джерел інформації, 4 додатки.

**Об'єкт розробки** – друга зубчаста пара основного лівого редуктора комбайна 2ГШ68Б.

**Мета кваліфікаційної роботи** – розробити конструкторську документацію на основний лівий редуктор очисного комбайна 2ГШ68Б.

У вступі наведено коротке обґрунтування необхідності розробки основного лівого редуктора, поставлені задачі, які необхідно виконати для досягнення мети кваліфікаційної роботи.

У конструкторському розділі наведено Умови та технологія використання очисних комбайнів, загальні відомості про комбайн 2ГШ68Б та загальні відомості про редуктор. Проведено розрахунок зубчастої передачі, розраховано реакції в опорах валів редуктора, проведено перевірку їх на міцність, проведено розрахунок перевірочний розрахунок шліцьового з'єднання, розраховано ресурс підшипників.

У експлуатаційному розділі розглянуто послідовність технічних обслуговувань і поточних ремонтів, вимоги до транспортування виробу споживачеві, підготовка комбайна до експлуатації.

Ключові слова: КОМБАЙН, РЕДУКТОР ОСНОВНИЙ, ЗУБЧАСТА ПАРА, ПАРАМЕТРИ.

Графічна частина проекту складає 1 лист формату А1 і 4 листи формату А2.

					<i>ГМІ.РК.19.05-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Реферат	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розраб.</i>		<i>Вітько</i>						
<i>Перевір.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Н.контр</i>		<i>Кухар</i>				<i>НТУ «ДП», 133-16ск-1</i>		
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						

## ЗМІСТ

Вступ.....	
Розділ 1 Конструкторський.....	
1.1 Умови та технологія використання очисних комбайнів.....	
1.2 Загальні відомості про комбайн 2ГШ68Б.....	
1.3 Загальні відомості про редуктор.....	
1.4 Визначення параметрів другої ступені головного редуктора комбайна 2ГШ68Б.....	
1.4.1 Вибір електродвигуна.....	
1.4.2 Розрахунок основних параметрів передачі.....	
1.4.3 Розрахунок параметрів зубчастих коліс редуктора.....	
1.4.4 Фактичні параметри.....	
1.4.5 Основні параметри зачеплення.....	
1.5 Розрахунок валів.....	
1.5.1 Вибір та перевірка шліцьового з'єднання.....	
1.5.2 Шліцьові з'єднання під підшипником.....	
1.5.3 Розрахунок підшипників.....	
1.6 Побудова комп'ютерної моделі та розробка конструкторської документації.....	
Висновки по конструкторському розділу.....	
Розділ 2 Експлуатаційний.....	
2.1 Технічне обслуговування і поточний ремонт.....	
2.2 Вимоги до транспортування комбайна споживачеві.....	
2.3 Правила зберігання.....	

					<i>ГМІ.РК.19.05-00.00.000 ПЗ</i>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розраб.		Вітько						
Перевір.		Заболотний						
Н.контр		Кухар				НТУ «ДП», 133-16ск-1		
Затв.		Заболотний						

2.4	Порядок транспортування по призначенню.....
	Висновки по експлуатаційному розділу.....
	Висновки.....
	Перелік посилань.....
	Додаток А Відомість матеріалів дипломного проекту.....
	Додаток Б Специфікація до складальних креслеників.....
	Додаток В Презинтація кваліфікаційної роботи.....
	Додаток Г Розрахуно другої зубчастої пари в пакеті Mathcad.....
	Додаток Д Відгук нормоконтролера.....
	Додаток Ж Рецензія на кваліфікаційну роботу.....

					<i>ГМІ.РК.19.05-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ВІДГУК**  
**на кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня бакалавра**  
**студентки групи 133-16ск-1 ВІТЬКО Анни Олександрівни на тему**  
**«Розробка технічного проекту основного редуктора**  
**комбайна 2ГШ68Б з деталізацією другої зубчастої пари»**

Кваліфікаційна робота присвячена **актуальній темі** відновленню технічної документації на очисний комбайн 2ГШ68Б. Необхідно відзначити, що робота виконується як частина комплексного проекту з реінжинірингу основного редуктора комбайна 2ГШ68Б.

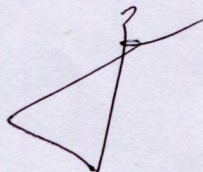
Автор зосередив свою увагу на розробці основного лівого редуктора з детальним опрацюванням другий зубчастої пари. У зв'язку з цим, автор вирішив наступні підзадачі проекту. Вивчив літературу по темі проекту, наявну технічну документацію, виконав аналіз конструкції машини, встановленої на полігоні кафедри гірничих машин та інжинірингу, виконав необхідні розрахунки, опрацював робочі креслення другої зубчастої пари редуктора, розробив заходи щодо безпечної експлуатації комбайна.

Робота виконана студентом самостійно, здобувач при її виконанні продемонстрував знання і вміння, які відповідають вимогам освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси», автор активно використовував сучасні комп'ютерні технології проектування і моделювання, знання основ теоретичної механіки, опору матеріалів і деталей машин

Унікальність тексту записки кваліфікаційної роботи визначена за допомогою програми AntiPlagiarism.Net v/4.81.0.0 та становить 73%.

Автор кваліфікаційної роботи заслуговує оцінки "відмінно" і присудження кваліфікації бакалавр за спеціальністю «Галузеве машинобудування».

**Завідувач кафедри**  
**гірничих машин та**  
**інжинірингу,**  
**професор, доктор**  
**технічних наук**



**К.С. Заболотний**

## Рецензія

на кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня бакалавра студентки групи 133-16ск-1 ВІТЬКО Анни Олександрівни на тему  
«Розробка технічного проекту основного редуктора комбайна 2ГШ68Б з деталізацією другої зубчастої пари»

Кваліфікаційна робота присвячена **актуальній темі** відновленню технічної документації на очисний комбайн 2ГШ68.

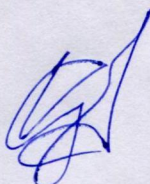
Тут необхідно зазначити, що такі гірничі машини раніше випускалися Горлівським машинобудівним заводом, який в даний час знаходиться на тимчасово окупованій території. Частина робочої документації втрачено, але збереглися монтажні креслення і експериментальні зразки таких машин

Автор зосередив свою увагу на розробці основного лівого редуктора з детальним опрацюванням другий зубчастої пари. У зв'язку з цим, автор вирішив наступні підзадачі проекту. Вивчив літературу по темі проекту, наявну технічну документацію, виконав аналіз конструкції машини, встановленої на полігоні кафедри гірничих машин та інжинірингу, виконав необхідні розрахунки, опрацював робочі креслення другого ступеня редуктора, розробив заходи щодо безпечної експлуатації комбайна.

В ході виконання проекту автор активно використовував сучасні комп'ютерні технології проектування і моделювання, знання основ теоретичної механіки, опору матеріалів і деталей машин.

В цілому робота виконана на хорошому технічному рівні, автор заслуговує оцінки "відмінно" і присудження кваліфікації бакалавр за спеціальністю «Галузеве машинобудування»

Завідувач кафедри  
гірничої механіки,  
професор, доктор  
технічних наук



В.І. Самуся

## Операция поиска #2

### Исходный текст

РЕФЕРАТ Пояснювальна записка: м стр., рисунків, таблиць; джерела інформації, додатки. Об'єкт розробки – основний лівий редуктор комбайна 2ГШ68Б з деталізацією другої зубчастої пари. Мета кваліфікаційної роботи – розробити конструкторську документацію на основний лівий редуктор очисного комбайна 2ГШ68. У вступі наведено коротке обґрунтування необхідності розробки основного лівого редуктора, поставлені задачі, які необхідно виконати для досягнення мети кваліфікаційної роботи. У конструкторському розділі наведено Умови та технологія використання очисних комбайнів, загальні відомості про комбайн 2ГШ68Б та загальні відомості про редуктор. Проведено розрахунок зубчастої передачі, розраховано реакції в опорах валів редуктора, проведено перевірку їх на міцність, проведено розрахунок перевірочний розрахунок шліцьового з'єднання, розраховано ресурс підшипників. У експлуатаційному розділі розглянуто послідовність технічних обслуговувань і поточних ремонтів, вимоги до транспортування виробу споживачеві, підготовка комбайна до експлуатації. Графічна частина проекту складає 1 лист формату А1 і 4 листи формату А2. ЗМІСТ ВСТУП РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ 51.1 Умови та технологія використання очисних комбайнів 51.2 Загальні відомості про комбайн 2ГШ68Б 61.3 Загальні відомості про редуктор 91.4 Розрахунок передачі 101.5.1 Вибір електродвигуна 111.5.2 Розрахунок основних параметрів передачі 131.5.3 Розрахунок параметрів зубчастих коліс редуктора 141.5.4 Фактичні параметри 191.5.5 Основні параметри зачеплення 211.6 Розрахунок валів 251.6.1 Вибір та перевірка шліцьового з'єднання 311.6.2 Шліцьові з'єднання під підшипником 341.6.3 Розрахунок підшипників 36 Висновки по конструкторському розділу 37 РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ 382.1 Технічне обслуговування і поточний ремонт 382.2 Вимоги до транспортування комбайна споживачеві 412.3 Правила зберігання 442.4 Порядок транспортування до місця використання по призначенню 46 Висновки по експлуатаційному розділу 47 ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 50 ВСТУП На сьогоднішній день підприємство випускаючого обладнання знаходиться в Горлівці Донецької області. Частина збереженої документації і зразок цієї техніки має кафедра гірничих машин. У ході багаторічної експлуатації та модернізації очисного комбайна 2ГШ68Б було втрачено комплектність конструкторської документації, виявлено відсутність на кресленнях частини основної інформації в зв'язку з впливом зовнішніх факторів зберігання в паперовому форматі. Тому тема проекту, присвячена розробці основного лівого редуктора очисного комбайна 2ГШ68Б з деталізацією другої пари, є актуальною технічною темою. Під час проходження практики на території Національного технічного університету «Дніпровської політехніки» на кафедрі «Гірничі машини та інжиніринг» було надано комплект конструкторської документації та зразок комбайна. Адже очисний комбайн є важливим компонентом технологічного процесу виїмки вугілля. Метою цього проекту – розробити технічну документацію на основний лівий редуктор очисного комбайна 2ГШ68Б з деталізацією другої зубчастої пари. Для досягнення цієї мети поставлені наступні задачі: Вивчити технічну документацію, зразок редуктора комбайна та ознайомитися з літературою по даній темі; Виконати розрахунки зубчастих передач Розробити складальний кресленник та робочі креслення деталей У конструкторському розділі наведено розрахунок зубчастої передачі редуктора, розраховано реакції в опорах валів редуктора, перевірено їх на міцність, розраховано ресурси підшипника. У експлуатаційному розділі розглянуто послідовність технічних обслуговувань і поточних ремонтів, вимоги до транспортування виробу споживачеві, підготовка комбайна до експлуатації РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ Умови та технологія використання очисних комбайнів Очисні роботи [4] -це комплекс процесів і операцій по добуванню корисних копалин, відбивання від масиву і навантаження на транспортні засоби, кріплення очисної виробки і управління гірничим тиском. Створення комбінованої виймальної машини – очисного комбайна, використання якого дозволило одночасно механізувати в очисному забої три процеси: зарубку, вибірку і навантаження вугілля на забійний конвеєр. Очисні комбайни працюють в очисних забоях (лавах) і призначені для відділення від масиву вугілля, а також іншого корисних копалин і



навантаження відокремленої гірської маси на забійний конвеєр. Очисні комбайни для крутих і круто похилих пластів забезпечують виконання тільки першої функції, оскільки транспортування гірської маси для цих умов здійснюється самопливом за рахунок гравітаційних сил. Відділення вугілля від вибію здійснюється механічним способом, за допомогою виконавчого органу, розташованого на комбайні. Виконавчий орган приводиться в рух приводом. При цьому проводиться обробка забою по всій потужності пласта відділенням стружки вугілля на ширину захвату виконавчого органу. Очисні комбайни діляться на широкозахватні (ширина захвату виконавчого органу більше 1,0 м) і вузькозахватними (ширина захвату виконавчого органу менше 1,0 м). У свою чергу вузькозахватними комбайни мають стандартний ряд ширини захоплення: 0,5 м; 0,63 м; 0,7 м; 0,8 м. Переміщення комбайна проводиться по ґрунту пласта або по складу скребкового забійного конвеєра. Сучасний очисний комплекс складається із вузькозахватної вимоченої машини, забійного згинаючого пересувного скребкового конвеєра і механізованого пересувного кріплення. Вузькозахватний комбайн являється основною виєм очною машиною сучасного комплексу очисного обладнання. Працює він з рами чи з боку забійного згинаючого чи цільно-пересувного скребкового конвеєра із засобами, які оберігають комбайн від сповзання в випадку обриву тягового органа, забезпечує механізовану укладку гнучких кабелів і рукавів в жолоб конвеєра, здійснюють пиле подавлення. Комбайн повинен мати просту і надійну конструкцію і забезпечувати високу продуктивність і ефективність. Загальні відомості про комбайн 2ГШ68Б Вузькозахватний комбайн [2] 2ГШ68Б призначений для виїмки вугілля в очисних вибіях пологих і похилих пластів потужність 1,35 – 2,5 м. Просувається по простяганню пластів з кутом до 20°, а також по повстанню і падінню з кутом до 10°, при опірності пласта до 300 кН/м. При кутах падіння пласта понад 8° і вище комбайн повинен застосовуватися із запобіжною лебідкою. Комбайн працює за човниковою або односторонньою схемою виїмки з само зарубкою без ніш або з мінімальним їх розміщенням приводів в правому і лівому вибіях з рами пересувного конвеєра СП-202; СП-63м; СПМ-87Д; КН-3м, СП-87П, а також з окремим індивідуальним кріпленням. Загальний вигляд комбайна 2ГШ68Б приведений на рисунок 1.1 Комбайн складається із наступних вузлів і складальних одиниць: основного лівого 1 і правого 2 редукторів, правого 3 і лівого 4 поворотних редукторів, правого 5 і лівого 6 шнеку які закріплені на вихідних валах поворотних редукторів, механізму подачі 7 розташованих за шнеками; механізм подачі 10 на базі насоса НП120 і гідромотора ДП510 з безступінчастим автоматичним регулюванням швидкості подачі, гідродомкратів 8 підйому шнека, електродвигунів 9 типу ЕКВ4У-У5 з водяним охолодженням потужністю по 140кВт кожний, працюючих на загальний вал; двох основних редукторів; правого 10 і лівого 11 навантажувальних щитків, блоку електрообладнання 12, опорних лиж 13, гідросистеми 14, електрообладнання 15, система зрошення 16, тягового ланцюга 17 с прикріпним пристроєм 18. Причипний пристрій уніфікований і призначений для закріплення тягового ланцюга комбайна до головок конвеєра і само встановлення ланцюга поза комбайна. Рисунок 1.1 – Загальний вигляд комбайна 2ГШ68Б Технічна характеристика комбайна 2ГШ68Б Продуктивність, т/хв 5,5 – 8 Виконавчий орган: Тип Шнековий Ширина захвату, мм 630; 800 Діаметр шнеків, мм 1000; 1250 Швидкість різання, м/с 2,8; 3,5 Механізм подачі: Тип Гідравлічний Зусилля подачі робоче, тс 16 (13) Зусилля подачі максимальне, тс 24 (19) Установлена потужність привода, кВт 250 (125×2) Маса комбайна, т 15 – 17 Управління комбайном, конвеєром і запобіжною лебідкою здійснюється системою автоматичного керування з дистанційного пульта. Комбайн також має апаратуру: попереджувальної сигналізації про пуск електродвигунів комбайна і конвеєра; захист електродвигунів комбайна від перегріву, перекидання; блокування, попереджуючу роботу комбайна при непрацюючій системі зрошення; дистанційного регулювання виконавчих органів по пласту; аварійного зняття напруги; захист від короткого замикання в кабелях. Рисунок 1.2 – Кінематична схема приводу комбайна Крутий момент виконується від електродвигуна 1 на редуктор через муфту 2, конічну вал-шестерню 3, конічне колесо 4, зубчасті пари 5-6, 7-8 та чотири зубчасті пари 9-12, поворотний редуктор 13 (рис. 1.2). Загальні відомості про редуктор Редуктор – це механізм який слугує для зменшення частоти обертання і збільшення обертаючого моменту. Також редуктор є закінченим механізмом, який з'єднує з двигуном і робочою машиною муфтами чи іншими роз'ємними пристроями. Рисунок 1.3 – Кінематична схема лівого редуктора 1 – Кільце центральне, 2 – механізм включення, 3 – муфта зчеплення; 4 – вал перший, 5 – кришка, 6 –

опора вала, 7 – вал конічного колеса, 8 опора права, 9 – вал четвертий, 10 – корпус редуктора, 11 вал третій. В корпусі редуктора розміщені зубчасті колеса, нерухомо закріплені на валах. Вали в свою чергу опираються на підшипники, розміщені в гніздах корпусу. До основних параметрів редуктора відносять головні параметри: ККД, міжосьова відстань, передаточне відношення і числа, коефіцієнти ширини, модулі, максимальні кути і швидкості валів, кількість привідних і ведених валів, тип і кількість передач і ступенів. За вихідними розмірами виконалося побудування 3D моделі об'єкта в програмі SolidWorks (рис 1.4).

**Рисуніок 1.1** - 3D модель другої ступені редуктора

Розрахунок передачі Вихідні дані для розрахунку: – номінальний обертаючий момент на вихідному валу редуктора – частота обертання вихідного валу редуктора – синхронна частота обертання валу електродвигуна – розрахунковий ресурс

**1.5.1** Вибір електродвигуна У відповідність з методикою [3] електродвигун вибирають за каталогом із умови Розрахункова потужність на валу електродвигуна, Вт, (1.1) де – розрахункова еквівалентна потужність на вихідному валу привода, (1.2) де – еквівалентний момент на вихідному валу редуктора Кутова швидкість вихідного валу (1.3) де – КПД приводу; – КПД редуктора, – КПД муфти. (1.4) За каталогом [3] приймаємо електродвигун: кВт; %, . Розрахунок номінального обертаючого моменту на вихідному валу редуктора (1.5) **Номінальна частота обертання валу** двигуна об/хв Визначення передаточного відношення приводу (1.6) Приймаємо Передаточне відношення редуктора (1.7) Приймаємо Передаточне відношення бистрохідної ступені (1.8) Приймаємо (1.9) Приймаємо Передаточне відношення тихохідної ступені (1.10) Визначення загального передаточного відношення приводу (1.11) **1.5.2** Розрахунок основних параметрів передачі Визначення фактичної частоти обертання та кутової швидкості валів [3] Для вхідного першого валу (1.12) Для другого валу (1.13) (1.14) Для валу (1.15) (1.16) Для вихідного четвертого валу (1.17) (1.18) Обертаючий момент на валах (1.19) (1.20) (1.21) **1.5.3** Розрахунок параметрів зубчастих коліс редуктора Для шестерні і колеса [3,6] вибираємо матеріал відповідно до ГОСТ 4543-71 Для шестерні: сталь 20Х4А; термічна обробка – цементация при перетині заготовки менше 100 мм, твердістю зубів НРС 60, МПа, МПа Для колеса: Сталь 20Х2Н4Ф термічна обробка – цементация при перетині заготовки менше 100 мм, твердістю зубів НРС 60, МПа, Допустимі контактні напружки Коефіцієнт довговічності по контактним напружкам, (1.22) де – сумарне число циклів роботи; – число зачеплення зуба за один оборот колеса; – база контактних напруж; коефіцієнт еквівалентності; Відповідно до формули (2.22) проводимо розрахунок Для зуба шестерні (1.23) (1.24) Для зуба колеса (1.25) (1.26) Приймаємо Коефіцієнт довговічності по згинальним напружкам, (1.27) де – коефіцієнт враховуючий термічну обробку покращення і азотування; – коефіцієнт еквівалентності; – база згинальним напруж. Відповідно до формули (2.27) проводимо розрахунок: Для зуба шестерні Приймаємо Для зуба колеса Приймаємо Допустимі контактні напружки, (1.28) де – границя контактної витривалості зуба; – коефіцієнт запасу міцності для матеріалу колес з однотипною структурою; так як для швидкохідної ступені і перепад твердості зуба шестерні і колеса, а для тихохідної ступені, то в обох ступенях лімітує колесо. (1.29) За формулою (2.28) визначаємо допустимі контактні напружки Допустимі згинальні напружки, (1.30) де – границя тривалої витривалості зуба по згинальним напружкам; – коефіцієнт для ТО нормалізація/ покращення/ цементация. За формулою (2.30) визначаємо допустимі згинальні напружки: Для шестерні МПа Для колеса МПа Визначення осьових параметрів передачі Попереднє значення окружної швидкості, м/с (1.31) Приймаємо попереднє значення ширини, – коефіцієнт враховуючий термічну обробку коліс (1.32) По значенню швидкості приймаємо для швидкохідної і тихохідної ступені 9 ступінь точності. Коефіцієнт навантаження по контактним напружкам (1.33) де – коефіцієнт розподілення навантаження; – коефіцієнт концентрації навантаження; – початковий коефіцієнт концентрації; – коефіцієнт динамічності по контактним навантаженням. Розрахункова потужність на колесі проміжної ступені (1.34) Попереднє значення міжосьової відстані і ширини коліс (1.35) Величину округляємо до ближчого значення в відповідності до ГОСТ. Тихохідна ступінь мм. Визначення ширини вінця зубчастого колеса бистрохідної ступені (1.36) Приймаємо мм Визначення ширина шестерні бистрохідної ступені (1.37) Приймаємо мм **1.5.4** Фактичні параметри Окружна швидкість (1.38) Так як фактична швидкість незначно відрізняється від попередньої менше 1 м/с обрані коефіцієнти не уточнюємо. Фактичні контактні напружки (1.39) Приймаємо МПа Різниця між допустимим і фактичним напруженням (1.40) Розбіжність менше %, тому результат можна залишити без уточнення. Максимально допустиме статичне контактне

напруження МПа(1.41)Розрахункове максимальне контактне напруження МПа(1.42)Умови міцності виконується так якКоефіцієнт навантаження при розрахунку на згинальну витривалість (1.43)де - коефіцієнт розподілення навантаження; – коефіцієнт концентрації навантаження; – початковий коефіцієнт концентрації обираємо із таблиці; – коефіцієнт динамічності по контактним напругам.1.5.5 Основні параметри зачепленняОкружна сила (1.44)Визначаємо модуль передачі (1.45)Для проміжної ступені мм ммВ відповідності з ГОСТ значення модуля округляємо до ближчої величини ммПриймаємо кут нахилу зуба шестерні Визначаємо орієнтоване **число зубів шестерні**: (1.46)Приймаємо Сумарне число зубів ступені (1.47)Округляємо до ближчого цілого числа **Число зубів колеса** бистрохідної і тихохідної ступені (1.48)Дійсне передаточне число (1.49)Дійсне передаточне число відрізняється від нормального на (1.50)Похибка менше %, що допустимо.При передачу виконують з висотою корекцій для виключення підрізання, підвищення зломної міцності шестерні і зменшення врізання шестерні в вал.Відносне зміщення мм(1.51) ммКоефіцієнт форми зуба **колеса і шестерні**; ; Коефіцієнт кута нахилу зуба для прямозубої передачіРозрахунок напруг вигину (1.52) Умова міцності виконується так як:Перевірка статичної міцності зубів по згинуМаксимально допустима напруга вигину МПаРозрахункове максимальне контактне напруження (1.53)Умова міцності виконується так як:Діаметри зубчастих колісДілильний діаметр **шестерні і колеса** мм (1.54) мм (1.55)Діаметр вершин **зубів шестерні і колеса** (1.56) (1.57)Діаметри впадин **шестерні і колеса** (1.58) (1.59)Перевірка міжосьової відстані (1.60)Коефіцієнт торцевого **перекриття** зубів(1.61)Коефіцієнт **осьового перекриття** Для прямозубої передачі (1.62)1.6 Розрахунок валів **Проектний розрахунок валів** [6]Окружна сила швидкохідного і тихохідного валів (1.63),(1.64)де – ділильний діаметр колеса третьої ступені.Радіальна сила швидкохідного і тихохідного валів (1.65), (1.66)де - кут зачеплення в нормальному перетині.Осьова сила швидкохідного і тихохідного валів (1.67) (1.68)Визначення розміру валівДіаметр проміжного тихохідного валу під зубчасте колесо, (1.69)де – занижене значення допустимого дотичного напруження. Приймаємо **Діаметр валу під підшипник** Вибір підшипниківПриймаємо: для валу роликпідшипник конічний радіально-упорний середньої серії 3620Л по ГОСТ 5721-75. Його розміри: внутрішній діаметр , зовнішній діаметр , ширина зовнішній діаметр внутрішнього кільця , ;Розрахунок схеми валів, реакції, окружні та згинальні моменти (по компонувальній схемі, рис 1.4; ; (1.70) (1.71) (1.72)При: , (1.73)При: , (1.74)При: , (1.75)Максимальний згинальний момент (1.76) (1.77) (1.78) (1.79) (1.80)При: , (1.81)При: , (1.82)При: , (1.83)Рисунок 1.4 – Розрахункові схема валів, реакції, окружні та згинальні моменти **Рисунок 1.5 – Епюра згинальних і крутних моментів** валівМаксимальний згинальний момент (1.84) (1.85)Епюра крутного моментуПри: , (1.86)Сумарний згинальний момент (1.87)Еквівалентний момент (1.88) (1.89) (1.90)**1.6.1 Вибір** та перевірка шліцьового з'єднанняПід зубчасте колесо приймаємо з'єднання d-10x82x98x12 ГОСТ 23360-78 з такими параметрами: середній діаметр **шліцьового з'єднання** , кількість зубів , довжина поверхні контакту мм, висота поверхні контакту , діаметр вершини , діаметр впадин , ширина зуба , коефіцієнт нерівномірності розподілення навантаження між шліцами . Допустиме навантаження .Перевірка на зминання МПа (1.91)Уточнення розрахунків валівПеревірка виконується по спільному коефіцієнту запасу міцності,(1.92)де - коефіцієнт **запасу міцності по нормальним напругам**; коефіцієнт **запасу міцності по дотичним** напругам.Для забезпечення міцності достатньо мати Для виготовлення валів прийнято сталь 40Х ГОСТ 4543 - 71. , .В формулах і границі витривалості матеріалу вала при симетричних циклах кручення (для легованої сталі); **коефіцієнт враховуючий вплив шорсткості** поверхні; і – коефіцієнти концентрації напруження при вигині і крученні; , ; і – масштабні фактори для нормальний і дотичних напруг; – амплітуда циклів нормальних напруг; – середнє напруження нормальних напруг; , – амплітуда циклів дотичних напруг; – середнє напруження дотичних напруг; , – момент опору вигину і кручення.Небезпечним перетином будуть: на площині прохідній через жолоб між цапфою підшипника і ступеню колесаДля першого переходу [6] приймаємо жолоб радіусом .Масштабні фактори для валів з легованої сталі, [6] діаметром 21 мм, приймаємо , . Для коефіцієнтів і знаходим відношення і : (1.93) (1.94)Отже по таблиці [6] приймаємо , Амплітуда циклів **дотичних напруг МПа** (1.95)Амплітуда циклів нормальних напруг (1.96) МпаСереднє напруження нормальних напруг МПа (1.97)Визначення **коефіцієнта запасу міцності по нормальним** напругам (1.98)Визначення **коефіцієнта запасу міцності по дотичним** напругам (1.99) (1.100)**1.6.2 Шліцьові з'єднання під**

підшипником Масштабні фактори для валів із легованої сталі приймаємо, . Для валів з шліцевими канавками коефіцієнти і . (1.101) (1.102) (1.103) (1.104) (1.105) Посадка під запресованою втулкою: Діаметр під втулкою встановлений на вал з натягом – коефіцієнт впливу абсолютних розмірів поперечного перетину вала; – коефіцієнт впливу параметрів шорсткості поверхні. Для валів з посадкою коефіцієнти і (1.106) (1.107) (1.108) (1.109) (1.110) (1.111) (1.112) 1.6.3 Розрахунок підшипників Перевірка підшипників виконується із умови довготривалості, (1.113) де – частота обертання вала, – динамічна вантажопідйомність підшипника, – показник степеню ( – для шарикопідшипників, – роликпідшипників), – еквівалентне навантаження ( при ), – сумарно максимальне навантаження в підшипниках на вал, . – коефіцієнт безпеки, – температурний коефіцієнт, – коефіцієнт осьового навантаження. Підшипник 3618 (1.114) Розрахунковий ресурс підшипника складає 86665,512 год при мінімальному необхідному 8700 год Висновки по конструкторському розділу Розроблено комп'ютерну модель основного лівого редуктора очисного комбайна 2ГШ68 другої ступені. Описано умови та технологія використання очисних комбайнів, коротка характеристика комбайна 2ГШ68Б та основного лівого редуктора. Обрано електродвигун потужністю 140 кВт з синхронною частотою обертання вала 1460 об/хв та розраховані основні параметри. Обрано матеріал зубчастих коліс, розраховано параметри та перевірено на міцність передачу. Напруга вигину та контактні напруження шестерні та колеса склали 387 МПа і 1131 МПа відповідно при допустимих 600 МПа і 1200 МПа. Розраховано міжосьову відстань і ширину коліс та округлено до ближчого більшого значення 225 мм відповідно ГОСТ. Проведено розрахунок валів та побудовано епюра згинальних та крутних моментів Перевірка шліців на зминання: 17,22 МПа при допустимих 300 МПа Перевірка ресурсу підшипника розрахунковий ресурс підшипника складає 86665,512 год при мінімальному необхідному 8700 год. РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ Технічне обслуговування і поточний ремонт Довговічність і надійність роботи комбайна залежить від своєчасного технічного контролю та обслуговування. Згідно призначенню системи ТО і Р обладнання в процесі експлуатації піддається технічному обслуговуванню (профілактичний догляд і нагляд, регулювання, змащення, очищення, періодичні огляди інженерно-технічним персоналом, усунення дефектів і неполадок, необхідні випробування і т. п.) і плановим ремонтам, спрямованим на відновлення його працездатності, частково втраченої в період роботи. Технічне обслуговування обладнання виконується ремонтними, черговим і експлуатаційним персоналом виробничих по графіку в відповідності з ПТЕ і виробничо-посадковими інструкціями підприємств з цілю виявлення і усунення несправності, які можуть викликати поломки і аварійний вихід із ладу. Організація технічного обслуговування та ремонту виконується з відповідністю з затвердженими планами і графіками проведення ремонтів в плановому періоді. Цілю технічного обслуговування обладнання являє попередження своєчасного його зносу шляхом забезпечення режиму роботи згідно паспортним даним чи проектним даним, належної змазки і регулювання, своєчасного виявлення і усунення несправності, розробки і впровадження заходів по його вдосконаленню. При виконанні робіт по технічному обслуговуванню, плановому технічному ремонті і усуненню можливих технічних неполадок і відмов необхідно керуватися описанням конструкції і роботи відповідних вузлів і їх кріпильних виробів і користуватися інструментом, поставляю чим в комплекті ЗІП з комбайном. Технічне обслуговування системи управління, автоматичних вимикачів, пускачів, двигунів та іншого обладнання робити в відповідності з експлуатаційною документацією на ці вироби. Несправності, знайдені під час поточного ремонту, відомості про заміну деталей і складальних одиниць даних виробів занести в відповідальний розділ формулярів цих виробів. Для забезпечення постійної справності комбайна і його готовності до роботи передбачені наступні види технічних обслуговувань і ремонтів: Щозмінне технічне обслуговування ТО-1 проводиться машиністом комбайна і черговим електрослюсарем ділянки на початку кожної зміни. Виконується перевірка стану електродвигуна; наявність і стан різців на виконавчих органах і ріжучих ланцюгах, перевірка систем пилеподавлення; перевірка рівня змазки в масляних ваннах редукторів і гідросистеми; перевірка пультів управління комбайном. Перш ніж приступити до роботи, машиніст зобов'язаний запитати у змінюваного їм машиніста про всі несправності і неполадки за попередню зміну й зробити зовнішній огляд обладнання комбайна. Зовнішній огляд комбайна повинен проводитися після його відключення від електромережі. Щодобове технічне обслуговування ТО-2 є основним видом обслуговування і виконується в ремонтно-підготовчу зміну. Проводиться

бригадою з трьох осіб: машиніста комбайна, електрослюсаря і ГРОЗ. Виконується перевірка стану і натяг ріжучого ланцюга; перевірка роботи механізму включення редуктора ріжучої частини; перевірка герметичності масляних ванн редукторів, гідросистеми в системи зрошення; огляд кабелю комбайна і забійного водопроводу. Перед початком робіт механік ділянки повинен ознайомити бригаду із зауваженнями машиністів комбайна про характер несправностей, що мали місце при експлуатації протягом доби. Щотижневе технічне обслуговування ТО-3 і щомісячне ремонтне обслуговування РВ проводиться бригадою ремонтних слюсарів з участю машиніста комбайна в вихідні дні або ремонтну зміну під керівництвом механіка ділянки або машиніста комбайна, який несе відповідальність за проведення всіх операцій з технічного обслуговування і за їх якість. Виконується перевірка стану тягового ланцюга; повна заміна масла в редукторах і гідросистемі; промивка фільтрів. Перелік робіт, порядок їх виконання, чисельність робітників, необхідний інструмент і норми часу при технічному обслуговуванні повинні бути використані при складанні нарядів-рапортів. Плановий поточний ремонт ТР здійснюється бригадою ремонтних електрослюсарем і машиністом гірничих виїмкових машин під керівництвом старшого механіка по забійні електроустаткування. Перед проведенням робіт по технічному обслуговуванню і поточному ремонті слід виконувати наступні підготовчі роботи: Виключити станцію управління і повісити плакати: НЕ ВКЛЮЧАТИ! ПРАЦЮЮТЬ ЛЮДИ; Виключити і зафіксувати кнопки **СТОП КОМБАЙНА, СТОП КОНВЕЄРА, СТОП ПОДАЧІ** на пульту машиніста комбайна; Виключити редуктор ріжучої частини; Переконаватися в неможливості сповзання комбайна вниз під впливом власної ваги, при необхідності закріпити комбайн підручними засобами; Перевірити стан кріплення покрівлі в місцях роботи; Підготувати робоче місце; Організувати освітлення робочого місця за допомогою стаціонарних і переносних шахтних світильників. На ділянці рекомендується обладнати пересувне робоче місце чергових і ремонтних слюсарів, і дільничну складову для зберігання запасних частин, інструмента та пристосувань. При виконанні електромонтажних та налагоджуваних робіт на комбайні не допускається паралельне ведення інших робіт, що проводяться не електротехнічним персоналом. При електромонтажних та налагоджуваних роботах електротехнічний персонал повинен керуватися ПУЕ та ТБ ЕУП. Забезпечення комбайна мастильними матеріалами та робочою рідиною. Доставку на ділянку і зберігання мастильних речовин виконувати в закритих сосудах. При цьому бракованими признаками для заміни мастила є наступні: Зміна в'язкості більше ніж на 30% від вихідної речовини; Відстій води; Наявність абразивних частинок; Кислотність більше 3 мг КОН на 1 г мастила; Клас чистоти мастила нижче 16 по ГОСТ 17216-71. При використанні комбайна по призначенню в похилому положенні складання індивідуальних норм витрата мастила на доливку повинно збільшуватися. Заливку мастила виконувати тільки через отвори з фільтром чи воронки закриті дрібною сіткою. Вимоги до транспортування комбайна споживачеві Комбайн відвантажується споживачеві залізничним транспортом в частково розібраному стані. Кріплення складових частин до транспортних засобів виробляти сталевим дротом діаметром 6 мм в одну або декілька ниток в залежності від їх маси. При вантажно-розвантажувальних операціях слід керуватися інструкцією Держнаглядохоронпраці України для стропальника-зачіплювача з безпечного обслуговування вантажопідіймальних кранів. Всі вантажно-розвантажувальні роботи під час спуску обладнання в шахту повинні проводитися в суворій відповідності з ДНАОП 1.1.30-1.01-00 «Правила безпеки у вугільних шахтах» При вантажно-розвантажувальних операціях, пов'язаних з транспортуванням комбайна і його складальних одиниць, необхідно застосовувати вантажозахоплювальні пристрої, що пройшли огляд і знаходяться в відповідному стані. До вантажно-розвантажувальних робіт не допускаються особи, які не мають посвідчення стропальника. Строповку комбайна необхідно виконувати в відповідності із схемою строповки. Канати сталеві (троси), що використовуються в якості вантажних, повинні відповідати чинним стандартам з числа тих, які значиться як кранові в стандартах «Канати сталеві». Ланцюги, що застосовуються в якості вантажних повинні відповідати чинним стандартам з числа тих, які значиться в стандартах «Ланцюги вантажні та тягові нормальної точності». При вантажно-розвантажувальних роботах канати і ланцюги повинні бути накладені без вузлів і перекручування. На гострі грані підкласти підкладки. Перед розвантаженням необхідно звільнити всі одиниці від кріплення на транспортній платформі. Розвантаження проводити вантажопідіймними засобами, що забезпечують безпеку персоналу і збереження

обладнання. Вантажопідйомність механізмів повинна бути більша за масу вантажу, що піднімається. Розвантаження необхідно проводити за допомогою вертикального підйому вантажу, горизонтального транспортування і плавного опускання його на місці зберігання, включаючи удари об ґрунт і різні предмети. Забороняється робити розвантаження стяганням з залізничної платформи або кузова автомобіля! Доставка вантажних одиниць з місця розвантаження до місця зберігання повинна проводитися без розпакування будь-яким транспортним засобом відповідної вантажопідйомності, що включає пошкодження виробу. Зберігання комбайна на технічній базі виробничого об'єднання до відправки на шахту проводиться в заводській упаковці. По маркуванню на корпусі комбайна, на пакувальних ящиках і на ярликах обладнання, що не має упаковки, необхідно перевірити збіг позначення отриманого вантажу з позначенням з супровідному документі та комплектність обладнання за кількістю одиниць. Кількість одиниць має відповідати знаменника дрібного числа, позначеного на вантажних аркушах. Чисельник дрібного числа відповідає номеру вантажного місця. Зовнішнім оглядом необхідно перевірити відсутність ушкоджень складальних одиниць і тари. Розпакування повинно проводитися в присутності комісії, затвердженої наказом директора або головного інженера шахти та особи, що приймає на зберігання обладнання. Розпакування починати з ящика з написом: ДОКУМЕНТАЦІЯ ТУТ. Розпакування ящиків необхідно виробляти зняттям верхньої кришки, виконаної у вигляді щита. Розпакування складальних одиниць, встановлених на санчатах, проводиться зняттям планок, закріплених болтами і гайками. Послідовність приймання вантажу і перевірку його збереження проводити відповідно до правил перевезень вантажів на залізничному транспорті, а також відповідно до «Інструкції про порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного споживання за якістю» за формуляром, що знаходиться разом з експлуатаційною документацією в поліетиленовому пакеті. Перевіряється відповідність комбайна договору на поставку, наявність передбачених експлуатаційною документацією складальних одиниць, запасних частин, інструменту та приладдя. Зміст ящиків перевіряється по вкладеним в них пакувальним листам. Після розпакування і перевірки комплектності у відповідному розділі формуляра робиться запис про приймання на зберігання. У разі невідповідності комплектності виробу документам складається акт і направляється на завод. Про всі зауваження по комплектності зробити відповідний запис у формулярі комбайна. Приймання електрообладнання При надходженні електрообладнання на шахту, оглядається відповідальними особами технічного нагляду. Розпакувати електрообладнання слід тільки в пристосованому приміщенні. У холодну пору року електроапаратуру для зменшення її запотівання витримати в приміщенні до прийняття нею температури навколишнього повітря. Очистити електроапаратуру від пилу і бруду. Правила зберігання Обладнання комбайна, яке надходить а шахту, повинно бути оглянуте відповідними особами технічного нагляду. При огляді перевіряється відсутність зовнішніх дефектів і комплектність обладнання згідно формуляру КА80.00.00.000 ФОЗберігання комбайна потрібно виконувати в упаковці заводу виробника чи на дерев'яних брусах в місцях захищених від атмосферного впливу. Запасні частини, змінні деталі і складальні одиниці, покриті запобіжною змазкою, повинно зберігатися на стелажах в закритому приміщенні. Деталі і складальні одиниці електрообладнання і гідроапаратури повинно зберігатися на стелажах в закритому приміщенні з відносною вологістю не більше 70% і температурою 5 – 25оС. Після транспортування при мінусових температурах, перед запуском, комбайн повинен бути витриманий при температурі 10 – 20оС на протязі часу, необхідного для відновлення робочої рідини потрібної в'язкості. Гума-технічні вироби повинні зберігатися в приміщенні при температурі від 0о до 25оС, на відстані не менше одного метра від тепловипромінні прибори, запобігати від дії прямих сонячних променів, мастил, бензину, керосина, кислот, лужних та інших речовин, які руйнують структуру гуму. Гумові ущільнення, розподілені по типорозмірам, зберігати упакованими в герметичному прозорому поліетилені. Рукава зберігати в розрівняному вигляді. Складське приміщення, навіси та площадки повинні мати вільний доступ для огляду і обслуговування обладнання, яке зберігається. Після закінчення терміну консервації ( для комбайна 12 місяців, для запчастин 3 роки), а також в випадку порушення захисних покриттів чи ушкоджень тари повинна бути виконана пере консервація обладнання в відповідності до ГОСТ 9.014-78 Порядок транспортування до місця використання по призначенню Дозволяється спускати комбайн і комплектує обладнання в

шахту за умови їх повної справності і тільки після огляду і приймання спеціальною комісією ділянки, призначеної для монтажу. Для полегшення спуску комбайна в шахту можна здійснити розбирання його на окремі складальні одиниці: від'єднати виконавча органи; провести розстикування комбайна (якщо в цьому є необхідність). При демонтажі складальних одиниць, при розстикуванні всі кріпильні деталі повинні бути встановлені на свої місця і закріплені або прибрані в спеціальний ящик. Після зняття з комбайна виконавчих органів вільні гілки ріжучих ланцюгів, простягнутих навколо зірки турелі, необхідно надійно закріпити. При розстикуванні комбайна стикові поверхні редуктора і електродвигуна повинні бути закриті запобіжними кришками, а отвори заглушені пробками щоб уникнути попадання в камеру редуктора бруду і штибу і витікання мастила. Рукава гідросистеми і рукава системи зрошення надійно закріпити. Кінці рукавів заглушити пробками. Всі оброблені і нефарбовані поверхні демонтованих вузлів і деталей перед спуском в шахту законсервувати шаром густого змазування. Відповідно до порядку монтажу позначається послідовність транспортування до місця монтажу складальних одиниць комбайна. У наміченої послідовності транспортування нумеруються вагони і платформи з зануреними складальними одиницями комбайна, і інструктується ділянку транспорту про порядок транспортування. Для транспортування до місця монтажу складові частини вантажаться на платформи і вагони. Під складальні одиниці на платформах підкладається дерев'яний настил з дошок. Вантаж ретельно закріплюється на нерухомому складі за допомогою надійної ув'язки дротом діаметром 5 – 6 мм, круглоланковим ланцюгом (діаметр прутка 18 мм) або спеціальними пристроями платформ. Під час доставки необхідно особливу увагу приділяти тому, щоб електроапаратура не зазнала ударів і струсів. Після доставки та установки електроапаратури слід її доглянути. Розвантаження складальних одиниць здійснювати із застосуванням підйомно-транспортних засобів, домкратів, лебідок та інших пристосувань, з дотриманням безпеки на цих видах робіт. Для отримання заключення про безпеку експлуатації і можливість проведення приймальних випробувань на шахті комбайн проходить технічний огляд в МакНІІ установленому порядку. МакНІІ оформляє заключення про можливість проведення приймальних іспитів на основі протоколу контрольного огляду, повідомляючи підприємство-виробника про усунення недоліків, знайдених при огляді. Висновки по експлуатаційному розділу в розділі було описано: Технічне обслуговування та ремонт комбайна: щозмінне технічне обслуговування ТО-1; щодобове технічне обслуговування ТО-2; щотижневе технічне обслуговування ТО-3; щомісячний та плановий поточний ремонт. Вимоги до транспортування комбайна споживачеві: правила закріплення; правила завантаження – розвантаження; правила транспортування; правила прийому обладнання. Підготовка комбайна до експлуатації: транспортування до місця контрольного складання; підготовка місця контрольного складання; контрольне складання; заходи безпеки при монтажі та демонтажі комбайну; послідовність монтажу; порядок демонтажу комбайна. ВИСНОВКИ Розроблена комп'ютерна модель основного лівого редуктора другої пари очисного комбайна 2ГШ68БВ виконано розрахунок зубчастої передачі, перевірені розрахунки валів, шліцьових з'єднань та підшипників. Обрано матеріал зубчастих коліс, розраховано параметри та перевірено на міцність передачу. Напруга вигину та контактні напруження шестерні та колеса склали 387 МПа і 1131 МПа відповідно при допустимих 600 МПа і 1200 МПа. Розроблено складальний кресленик, та робочі креслення деталей ГМІ.РК.19.05-00.00.000 СК – складальний кресленик ГМІ.РК.19.05-00.00.001 – вал кінчного колеса ГМІ.РК.19.05-00.00.002 – вал третій ГМІ.РК.19.05-00.00.003 – шестерня ГМІ.РК.19.05-00.00.004 – зубчасте колесо в експлуатаційному розділі розглянуто обслуговування та ремонт комбайна, вимоги до транспортування, підготовка до експлуатації. ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ Анур'єв В.І. Довідник конструктора – машинобудівника. У 3-х т. 6 вид., Перероб. і доп. – М.: Машинобудування, 1982. – 584 с., іл Дунаєв П.Ф., Льоліком О.П. Конструювання вузлів і деталей машин: Учеб. Посібник для студ. Техн. Спец. Вузів-8-е вид., Перероб. і доп. – М.: Видавничий центр «Академія», 2003. – 496 с. Курмаз Л.В. Скайбеда А.Т. Деталі машин. Проектування. Справочно-методичний посібник 2-е вид., випр.: - М.: Виш. Шк., 2005 – 309 с, іл Пархоменко А.І., Захарченко А.І., Помазан О.К., Гірничі машини для очисних робіт – Донецьк: Донбас, 1978. – 190 с., іл Цехнович Л. И., Петриченко И. П. Атлас конструкций редукторов: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – К: Выща шк. 1990. – 151 с: ил Чернавский С. А. и др. Курсовое проектирование деталей машин. – М.: Машиностроение,

1987. Яцких В.Г., Спектор Л.А., Кучерявий А.Г. Горные машины и комплексы. – М; Недра, 1987. – 400 с.

- [7:53:28] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: [https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b2bd68b5d53a89521216d37\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b2bd68b5d53a89521216d37_0.html)
- [7:53:32] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: [http://automotogarage.ru/equipment/metalworking/pulley/poly\\_belt\\_calculation](http://automotogarage.ru/equipment/metalworking/pulley/poly_belt_calculation)
- [7:53:33] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://mylektsii.ru/7-8101.html>
- [7:53:34] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5403529/page:26/>
- [7:53:36] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.bbc.co.uk/learningenglish/english/course/shakespeare/unit-1/session-6>
- [7:53:36] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://imsu-doneck.info/mista-i-sela-doneckoi-oblasti/gorlivka.html?start=7>
- [7:53:37] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: [https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0a65625b3ac79a4c43a88521206d27\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0a65625b3ac79a4c43a88521206d27_0.html)
- [7:53:38] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrskr.com.ua/donetska/gorlivka-donetska-oblast>
- [7:53:38] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://refdb.ru/look/1908327-pall.html>
- [7:53:39] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://refeteka.ru/r-189299.html>
- [7:53:39] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_175031\\_zanyattya--lektsiya--.html](https://studopedia.com.ua/1_175031_zanyattya--lektsiya--.html)
- [7:53:41] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_267377\\_balansuvannya-detaley-i-skladalnih-odinits.html](https://studopedia.com.ua/1_267377_balansuvannya-detaley-i-skladalnih-odinits.html)
- [7:53:44] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://wikipage.com.ua/1x33c8.html>
- [7:53:44] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/print:page,1,44122-Tehnologiya-otrabotki-plasta-vyemochnogo-uchastka-shahty.html>
- [7:53:46] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/3540167/page:4/>
- [7:53:47] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/39620/index-1.html?page=8>
- [7:54:17] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: [http://www.8ref.com/18/referat\\_180095.html](http://www.8ref.com/18/referat_180095.html)
- [7:54:23] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://works.doklad.ru/view/bHIZ54EyUdM/all.html>
- [7:54:24] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: [http://ua-referat.com/Розрахунок\\_конічного\\_редуктора\\_2](http://ua-referat.com/Розрахунок_конічного_редуктора_2)
- [7:54:33] Возникла ошибка при чтении файла: [http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/27532/17/Редуктор\\_P.3..pdf](http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/27532/17/Редуктор_P.3..pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )
- [7:54:46] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://e-1.com.ua/catalog/display/category/3/subcategory/95>
- [7:55:16] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/3761854/page:8/>
- [7:55:17] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/3761854/page:3/>
- [7:55:24] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://weblib.pp.ua/vvod-dannyih-pri-raschete-izgibnuyu-15908.html>
- [7:55:24] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/3903959/page:6/>
- [7:55:40] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: [https://life-prog.ru/ukr/1\\_4136\\_zagalne-peredatochno-chislo-privoda-ta-yogo-rozpodil-po-stupenyam.html](https://life-prog.ru/ukr/1_4136_zagalne-peredatochno-chislo-privoda-ta-yogo-rozpodil-po-stupenyam.html)
- [7:55:40] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/2495762/>
- [7:55:43] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5285163/page:16/>



[7:55:46] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b3ac69b5c53a89521206c27\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b3ac69b5c53a89521206c27_0.html)

[7:55:46] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://revolution.allbest.ru/manufacture/00225451\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/manufacture/00225451_0.html)

[7:55:46] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://stud.com.ua/72535/tehnika/vali](https://stud.com.ua/72535/tehnika/vali)

[7:55:50] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://stud.com.ua/84705/tehnika/vibir\\_rozrahunok\\_pidshipnikiv\\_kochennya](https://stud.com.ua/84705/tehnika/vibir_rozrahunok_pidshipnikiv_kochennya)

[7:55:51] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5197613/page:8/](https://studfiles.net/preview/5197613/page:8/)

[7:55:52] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.liberty.edu/media/1270/MTSE-MAT-D.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[7:55:55] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Редуктор\\_для\\_приводу\\_стрічкового\\_транспортера](http://ua-referat.com/Редуктор_для_приводу_стрічкового_транспортера)

[7:56:13] Yah [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5411502/page:3/](https://studfiles.net/preview/5411502/page:3/)

[7:56:15] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: http://um.co.ua/11/11-8/11-86578.html](http://um.co.ua/11/11-8/11-86578.html)

[7:56:15] Bi [Найдено 3% совпадений по адресу: https://revolution.allbest.ru/economy/00362528\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/economy/00362528_0.html)

[7:56:15] Ra [Найдено 3% совпадений по адресу: https://studwood.ru/2126486/ekonomika/obslugovuvannya\\_girnicho\\_viymalnogo\\_kombayna\\_101u](https://studwood.ru/2126486/ekonomika/obslugovuvannya_girnicho_viymalnogo_kombayna_101u)

[7:56:15] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: http://nauch.com.ua/geografiya/2575/index.html](http://nauch.com.ua/geografiya/2575/index.html)

[7:56:16] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: http://uchni.com.ua/fizika/19113/index.html](http://uchni.com.ua/fizika/19113/index.html)

[7:56:16] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: http://uchni.com.ua/fizika/11474/index.html](http://uchni.com.ua/fizika/11474/index.html)

[7:56:17] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://zakon.rada.gov.ua/go/z0197-07](https://zakon.rada.gov.ua/go/z0197-07)

[7:56:17] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1\\_175043\\_tema-ekspluatatsiya-ta-tehnichne-obslugovuvannya-ochisnih-kombayniv.html](https://studopedia.com.ua/1_175043_tema-ekspluatatsiya-ta-tehnichne-obslugovuvannya-ochisnih-kombayniv.html)

[7:56:19] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://westudents.com.ua/glavy/18620-17-operats-z-tehnchnogo-obslugovuvannya-zabezpechennya-zapasnimi-chastinami-mashinotehnchno-produkts.html](https://westudents.com.ua/glavy/18620-17-operats-z-tehnchnogo-obslugovuvannya-zabezpechennya-zapasnimi-chastinami-mashinotehnchno-produkts.html)

[7:56:19] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5130969/page:10/](https://studfiles.net/preview/5130969/page:10/)

[7:56:29] Yah [Найдено 1% совпадений по адресу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=214171](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=214171)

[7:56:36] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00625200\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00625200_0.html)

[7:56:37] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.su/4\\_46553\\_klasifikatsiya-y-osnovni-priznachennya-mastil-asortiment-mastilnih-materialiv-ta-ih-poznachennya.html](https://studopedia.su/4_46553_klasifikatsiya-y-osnovni-priznachennya-mastil-asortiment-mastilnih-materialiv-ta-ih-poznachennya.html)

[7:56:38] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.palmbeachstate.edu/ieece/Documents/W9EX.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[7:56:40] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/473-96-п](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/473-96-п)

[7:56:40] Ra [Найдено 7% совпадений по адресу: http://um.co.ua/11/11-8/11-86545.html](http://um.co.ua/11/11-8/11-86545.html)

[7:56:42] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №160-3 (3669 миллисек.): [https://eurovision.tv/participant/Julia-samoynova\(Сохраненная копия\)](https://eurovision.tv/participant/Julia-samoynova(Сохраненная_копия)) ( Too big page )

[7:56:43] Yah [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5645932/page:12/](https://studfiles.net/preview/5645932/page:12/)

[7:56:45] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://zakon.rada.gov.ua/go/v0174241-00](https://zakon.rada.gov.ua/go/v0174241-00)

[7:56:47] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://zakon.rada.gov.ua/go/z0633-12](https://zakon.rada.gov.ua/go/z0633-12)

[7:56:59] Ra [Найдено 1% совпадений по адресу: https://studfiles.net/preview/5910771/page:41/](https://studfiles.net/preview/5910771/page:41/)

[7:56:59] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://yas-poltava.com/uk/faq/sertifikaty/instrukciya-o-poryadke-priemki-p-6.html](https://yas-poltava.com/uk/faq/sertifikaty/instrukciya-o-poryadke-priemki-p-6.html)

[7:57:00] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/va007400-66](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/va007400-66)

[7:57:00] Bi [Найдено 1% совпадений по адресу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/va006400-65](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/va006400-65)

[7:57:04] Ra Найдено 13% совпадений по адресу: <http://uadoc.zavantag.com/text/36025/index-1.html?page=4>

[7:57:06] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: [https://referaty.net.ua/referaty/referat\\_121988.html](https://referaty.net.ua/referaty/referat_121988.html)(Сохраненная копия)

[7:57:07] Ra Найдено 8% совпадений по адресу: <http://uadoc.zavantag.com/text/36026/index-1.html?page=2>

[7:57:09] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №189-3 (6348 миллисек.): [https://issuu.com/111491/docs/chabannyi\\_remont\\_avto\\_kn1](https://issuu.com/111491/docs/chabannyi_remont_avto_kn1)(Сохраненная копия) ( Too big page )

[7:57:23] Ra Найдено 4% совпадений по адресу: <http://um.co.ua/11/11-8/11-86566.html>

[7:57:26] Ra Найдено 5% совпадений по адресу: <http://uadoc.zavantag.com/text/36026/index-1.html?page=4>

[7:57:27] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0072-05>

[7:57:27] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5374397/page:11/>

[7:57:30] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://docs.dtkr.ua/doc/1036.99.0>

[7:57:31] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://docs.dtkr.ua/doc/1207.2376.0>

[7:57:32] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0317650-05>

[7:57:35] Ra Найдено 5% совпадений по адресу: <http://uadoc.zavantag.com/text/37547/index-1.html?page=4>

[7:57:38] Ra Найдено 12% совпадений по адресу: <http://uadoc.zavantag.com/text/36025/index-1.html?page=2>

[7:57:47] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/v0021202-94>

[7:57:49] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: [http://search.ligazakon.ua/1\\_doc2.nsf/link1/RE21539.html](http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/RE21539.html)

[7:58:12] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: [https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmib/1nebava\\_menedzhment\\_organizacij\\_administuvannya\\_ch1/index\\_lit.htm](https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmib/1nebava_menedzhment_organizacij_administuvannya_ch1/index_lit.htm)

[7:58:13] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <http://uepb.scienceontheweb.net/>

[7:58:13] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.0lib.com/iindex.html>

[7:58:14] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://nadoest.com/navchalenij-posibnik-dlya-studentiv-neistorichnih-specialenost-stor-3>

[7:58:48] Тип проверки: *Стандартная*

[7:58:48] **ВНИМАНИЕ! Уникальность может быть определена некорректно! (Обнаружено ошибок: 27%)**

[7:58:48] **Уникальность текста 73%**<sup>©</sup> (Проигнорировано подстановок: 0%)

---