

До захисту  
25.06.19

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

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра гірничих машин та інжинірингу

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня бакалавра

студента Козельського Олександра Олександровича  
(ПІБ)

академічної групи 133-16ск-1

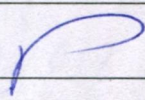
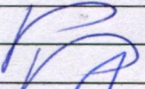
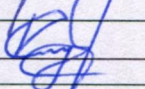
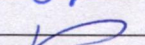
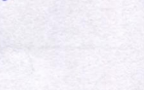
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

спеціалізації «Гірничі машини та комплекси»

за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»

на тему Виконання зворотного інжинірингу проміжного редуктора очисного комбайна  
КА-52

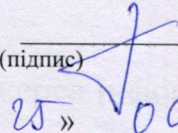
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Кухар В.Ю.	80	добре	
розділів:				
Конструкторський	Кухар В.Ю.	80	добре	
Експлуатаційний	Кухар В.Ю.	80	добре	
Рецензент	Самуся В.І.	82	добре	
Нормоконтролер	Кухар В.Ю.	80	добре	

Дніпро  
2019



**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри гірничих машин та інжинірингу)

 Заболотний К.С.  
(підпис) (прізвище, ініціали)  
« 25 » 06 2019 року

**ЗАВДАННЯ  
на кваліфікаційну роботу  
ступеня бакалавра**

студенту Козельському О.О. академічної групи 133-16ск-1  
(прізвище та ініціали)

спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

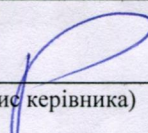
спеціалізації «Гірничі машини та комплекси»

за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси»  
на тему Виконання зворотного інжинірингу проміжного редуктора очисного комбайна КА-52

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

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Розглянути основні відомості про галузь застосування видобувних комбайнів, про технічні особливості комбайну КА-52 та його проміжного редуктора. Виконати кінематичний та силовий розрахунки зубчатих передач та необхідні перевірочні розрахунки основних силових елементів.	03.06.2019
Експлуатаційний	Розробити заходи щодо безпеки при експлуатації видобувного комбайну, а також розробити заходи щодо його обслуговування.	12.06.2019

Завдання видано

  
(підпис керівника)

Кухар В.Ю.


(прізвище, ініціали)

Дата видачі 14.01.2019

Дата подання до екзаменаційної комісії

17.06.2019

Прийнято до виконання

  
(підпис студента)

Козельський О.О.

(прізвище, ініціали)



## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: <sup>7</sup>стр., <sup>6</sup>рисунків, <sup>7</sup>джерел інформації, <sup>6</sup>додатків.

Об'єкт розробки – редуктор виконавчого органу прохідницького комбайна КА-52.

Мета дипломного проекту – зворотній інжиніринг редуктора очисного комбайна КА-52.

У вступі наведено коротке обґрунтування необхідності інжинірингу редуктора робочого органу прохідницького комбайна КА-52.

У конструкторському розділі розглянуті: «Горлівський машинобудівний завод» як виробник гірничої техніки, призначення, область застосування і технічна характеристика КА-52, наведені конструкторські розрахунки в забезпечення інжинірингу редуктора прохідницького комбайна КА-52.

В експлуатаційному розділі розглянуто технологічні рішення по редуктору виконавчого органу прохідницького комбайна КА-52, розглянуті питання безпечної експлуатації редуктора .

*Графічна частина складає:  
3 аркуша формат А 1*

*Ключові слова:  
очисний комбайн, промітний редуктор,  
вал, підшипник, болт, гайка.*

ГМІ.РК.19.13-00.00.000.ПЗ

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Козельський	<i>[підпис]</i>	25.06.19	Реферат	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Кухар	<i>[підпис]</i>	25.06.19			1	1
Реценз.						НТУ «ДП» 133-16ск-1		
Н. Контр.		Кухар	<i>[підпис]</i>	25.06.19				
Затверд.		Заболотний	<i>[підпис]</i>	25.06.19				



# ЗМІСТ

Стр.

Вступ.....

Розділ 1 Конструкторській.....

    1.1 Горлівський завод як виробник гірничої техніки.....

    1.2 Зворотній інжиніринг як один з аспектів діяльності конструктора.....

    1.3 Прохідницький комбайн КА-52.....

    1.4 Редуктор виконавчого органу комбайну КА-52.....

    1.5 Зворотній інжиніринг редуктора виконавчого органу КА-52.....

    1.6 Кінематична схема приводу редуктора виконавчого органу.....

    1.7 Розрахунок зубчатої передачі.....

    1.8 Розрахунок конічної передачі.....

    1.9 Висновки за розділом.....

Розділ 2 Експлуатаційний.....

    2.1 Експлуатаційний підрозділ.....

        2.1.1 Загальні вказівки.....

        2.1.2 Опис основного редуктора .....

    2.2 Безпека експлуатації.....

        2.2.1 Інструкції для зберігання, підготовки та встановлення.....

        2.2.2 Введення в експлуатацію.....

        2.2.3 Огляд і техобслуговування.....

Висновок по розділу.....

Висновки.....

					<b>ГМІ.РК.19.13-00.00.000.ПЗ</b>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Козельський</i>			<b>Зміст</b>	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Кухар</i>				1	2	
<i>Реценз.</i>						<b>НТУ «ДП» 133-16ск-1</b>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кухар</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Заболотний</i>						

Перелік посилань.....

Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....

Додаток Б Специфікація до складальних креслень.....

Додаток В Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....

Додаток Г Рецензія на кваліфікаційну роботу.....

					<i>ГМІ.РК.19.13-00.00.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## ВІДГУК

на дипломний проект бакалавра «Виконання зворотного інжинірингу  
проміжного редуктора очисного комбайна КА-52»  
студента групи 133-16ск-1

**Козельського Олександра Олександровича**

Мета дипломного проекту – виконання зворотного інжинірингу шнекового виконавчого органа очисного комбайна КА-52.

Обрана тема є актуальною у зв'язку з необхідністю відтворення робочої конструкторської документації на проміжний редуктор очисного комбайна КА-52 для можливості проведення його ремонту та обслуговування.

Тема дипломного проекту безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності бакалавра з галузевого машинобудування.

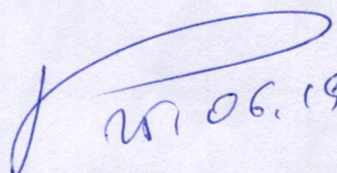
Дипломником самостійно виконані роботи по постановці завдань проектування, по вивченню умов експлуатації видобувного комбайна, по проведенню зворотного інжинірингу фізичного об'єкту та фрагментованої конструкторської ремонтної документації на проміжний редуктор, по розробці 3Д моделі та робочих креслеників проміжного редуктору. Дипломник виконав кінематичний та силовий розрахунки зубчатих передач та необхідні перевірочні розрахунки основних силових елементів проміжного редуктору очисного комбайну.

Оформлення креслень і пояснювальної записки дипломного проекту виконано з незначними відхиленнями від стандартів.

Самостійність виконання дипломного проекту та розрахунків прийнятна.

В цілому дипломний проект бакалавра заслуговує оцінки "добре" (80 балів), а його автор заслуговує присвоєння йому кваліфікації «Бакалавр з галузевого машинобудування».

Керівник дипломного проекту,  
доцент кафедри "Гірничих машин  
та інжинірингу",  
канд. технічних наук

 27.06.19 Кухар В.Ю.



**РЕЦЕНЗІЯ**

на кваліфікаційну роботу бакалавра «Виконання зворотного інжинірингу  
проміжного редуктора очисного комбайна КА-52»  
студента групи 133-16ск-1

**Козельського Олександра Олександровича**

Мета кваліфікаційної роботи – проведення зворотного інжинірингу проміжного редуктора очисного комбайна КА-52.

Актуальність теми обумовлена необхідністю відновлення конструкторської документації для можливості виконання ремонтних робіт проміжного редуктора очисного комбайна КА-52.

Конструкторська частина дипломного проекту містить основні відомості про галузь застосування видобувних комбайнів, про технічні особливості комбайну КА-52 та його проміжного редуктора. Дипломник виконав кінематичний та силовий розрахунки зубчатих передач та необхідні перевірочні розрахунки основних силових елементів проміжного редуктору очисного комбайну.

В експлуатаційному розділі розроблені заходи щодо безпеки при експлуатації видобувного комбайну, а також розроблені заходи щодо його обслуговування.

Кресленики і пояснювальна записка виконані в цілому коректно, з дотриманням вимог ЄСКД.

В цілому, кваліфікаційної роботи Козельського Олександра Олександровича заслуговує оцінки "добре".

Зав. каф. гірничої механіки,  
проф., д.т.н



В.І.. Самуся



## Операция поиска #1

### Исходный текст

Підпис і дата Інкв. № дубл.Зам. інв. № Підпис і дата Інкв. № ориг. РЕФЕРАТ Пояснювальна записка: стр.,  
рисуноків, джерел інформації, додатків. Об'єкт розробки – редуктор виконавчого органу  
прохідницького комбайна КА-52. Мета дипломного проекту – зворотній інжиніринг редуктора  
очисного комбайна КА-52. У вступі наведено коротке обґрунтування необхідності інжинірингу  
редуктора робочого органу прохідницького комбайна КА-52. У конструкторському розділі  
розглянуті: «Горлівський машинобудівний завод» як виробник гірничої техніки, призначення,  
область застосування і технічна характеристика КА-52, наведені конструкторські розрахунки в  
забезпечення інжинірингу редуктора прохідницького комбайна КА-52. В експлуатаційному розділі  
розглянуто технологічні рішення по редуктору виконавчого органу прохідницького комбайна КА-  
52, розглянуті питання безпечної експлуатації редуктора. Підпис і дата Інкв. № дубл.Зам. інв.  
№ Підпис і дата Інкв. № ориг. ЗМІСТ Стр. Вступ..... Розділ 1  
Конструкторській..... Горлівський завод як виробник гірничої  
техніки..... Зворотній інжиніринг як один з аспектів діяльності конструктора.  
Прохідницький комбайн КА-52..... Редуктор виконавчого органу комбайну КА-  
52..... Зворотній інжиніринг редуктора виконавчого органу КА-52..... Кінематична схема  
приводу редуктора виконавчого органу..... Розрахунок зубчатої передачі.....  
Розрахунок конічної передачі..... Висновки за  
розділом..... Розділ 2 Експлуатаційний.....  
Експлуатаційний підрозділ..... Загальні  
вказівки..... Опис основного редуктора ..... Безпека  
експлуатації..... Інструкції для зберігання, підготовки та  
встановлення..... Введення в експлуатацію..... Огляд і  
техобслуговування..... Висновок по  
розділу..... Висновки.....  
Перелік посилань..... Додаток А Відомість матеріалів  
кваліфікаційної роботи..... Додаток Б Специфікація до складальних  
креслень..... Додаток В Відгук керівника кваліфікаційної роботи..... Додаток Г  
Рецензія на кваліфікаційну роботу..... Підпис і дата Інкв. № дубл.Зам. інв. № Підпис і  
дата Інкв. № ориг. ВСТУП Застосування сучасної технології проектування, такої як в SolidWorks дає  
нам можливість спростити зворотній інжиніринг редуктора виконавчого органу комбайну КА-  
52. За допомогою цієї технології можливо: зробити 3d модель, статичний розрахунок валів-  
шестерень і шестерень, розрахувати зубчасте зачеплення на міцність. Важлива роль розвитку  
машинобудування відведена на гірничу промисловість основним завданням якої є забезпечення  
випуску широкої номенклатури редукторів виконавчого органу прохідницького комбайна КА-52.  
Редуктори повинні відповідати високим показникам якості: надійності, довговічності, повністю  
відповідати своєму призначенню. Мета дипломного проекту – зворотній інжиніринг редуктора  
виконавчого органу прохідницького комбайна КА-52. Задачі дипломного проекту:– зробити  
кінематичну схему – розробити 3D модель, – розрахувати такі елементи як вали-шестерні та  
шестерні редуктора на момент, кутову швидкість та частоту обертання;– розрахувати зубчасте  
конічне зачеплення. РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ Підпис і дата Інкв. № дубл.Зам. інв. № Підпис і  
дата Інкв. № ориг. 1.1 Горлівський машинобудівний завод як виробник гірничої Горлівський завод  
був заснований в 1895 році франко-бельгійським акціонерним товариством для випуску шахтних  
парових насосів. Представляв собою кустарне підприємство Паралельно з розвитком заводу  
безперервно поліпшувалися житлові та культурно-побутові умови робітників та інженерно-  
технічних працівників. Створені конструкції нових машин для механізації важких і трудомістких  
процесів вуглевидобутку. Організовано серійний випуск нових потужних врубових машин МВ-60.  
Творці цієї машини удостоєні в 1949 році звання лауреатів Сталінської премії. Видатним успіхом



заводу стало створення конструкції і організація в 1948-49 роках серійного випуску вугільних комбайнів «Донбас», за що групі працівників заводу в 1949 році присуджена Сталінська премія. На заводі ведеться велика творча робота по впровадженню нової техніки і вдосконалення технології виробництва. Сьогодення заводу Приватне акціонерне товариство Горлівський машинобудівний завод "Універсал" (раніше дослідно-експериментальний завод Горлівського відділення Донецького науково-дослідного вугільного інституту) з 1969 року розробляє і поставляє гірничошахтне обладнання для шахт Донбасу. З 1997 року завод, спільно з ПрАТ НВП «Спецвуглемаш» виготовляє і виконує капітальний ремонт механізованих кріплень і прохідницьких машин. Крім того, завод виконував роботи за індивідуальними замовленнями для металургів, хіміків, будівельників та інших галузей господарства. Загальна площа виробничих цехів заводу (з урахуванням ПАТ НВП «Спецвуглемаш») становить 29 тис.м<sup>2</sup>. У 2008-2013 роках на заводі працювало 600-800 чоловік. Завод працював в тризмінному режимі. Завод виготовляє гідродомкрати, гідростійки, керуючу і розподіляє гідроапаратуру, преси гідравлічні, шестерні, вали-шестерні, муфти, гідронасоси та металоконструкції. Основні обсяги виробництва пов'язані з виготовленням і капітальним ремонтом механізованих кріплень, а також прохідницьких машин для вугільних шахт. Завод самостійно проектує, розробляє конструкторсько-технологічну документацію і виготовляє обладнання згідно з технічним завданням замовників. Продукція, послуги, які зараз надаються заводом: Устаткування для вугільного машинобудування; лап; дрилі; комбайни очисні; корпуси електродвигунів; лебідки; насоси; змішувачі для ванн; стамески; знімачі; установки стругові; комбайни очисні для добування вугілля; запасні частини до устаткування гірничозбагачувальних комбінатів. Зворотний інжиніринг як один з аспектів діяльності конструктора зворотня розробка (зворотний інжиніринг, реверс-інжиніринг; англ. reverse engineering) – процес дослідження деякої готової машини або пристрою, а також документації на неї, для розуміння її конструкції і принципу роботи з метою зміни, модернізації або відтворення машини або пристрою з аналогічними функціями, але без прямого копіювання. Розроблена конструкція може мати обмежену функціональність для здешевлення або навпаки мати покращені характеристики за рахунок впровадження оригінальних конструктивних рішень. Застосування зворотного інжинірингу досить широко, але найбільш часто воно застосовується в машинобудуванні, автомобілебудуванні та електроніці. Цілі зворотного інжинірингу: Застосування зворотного інжинірингу в машинобудуванні необхідно для:– вивчення доцільних, економічно і конкурентною виправданих шляхів розвитку машин і пристроїв;– встановлення конструктивних, технологічних і матеріалознавчих рішень за передовими зразками машин;– з'ясування не задокументованих "прихованих можливостей" конструкції машини;– встановлення "слабких" місць машини для їх аналізу з метою недопущення їх повторення в створюваних конструкціях;– аналізу результатів експлуатації машини;– відтворення втрачених або зношених деталей, при виключенні можливості закупівлі запчастин, при необхідності термінового ремонту;– у випадках застосування нових механізмів і деталей, з їх адаптацією під існуючу машину або обладнання;– відтворення виробу, знятого з виробництва, з адаптацією його по існуючі технологічні можливості підприємств-виробників; Основними перевагами зворотного інжинірингу є:– скорочення часових та інших витрат на етапі створення продукції;– зниження ризику прийняття помилкових конструкторських і технологічних рішень;– висока продуктивність процесу;– екологічність;– можливість внесення доробок в конструкцію і автоматизації процесу. Основними недоліками зворотного інжинірингу є:– при створенні нових розробок можливе порушення патентних і авторських прав;– висока вартість апаратного обладнання та програмного забезпечення для реалізації 3d сканування, проектування і виготовлення деталей і машин;– можливість розкриття властивостей розроблюваного об'єкта і створення аналога конкурентами. Зворотний інжиніринг механізмів і машин є набагато складнішу і трудомістку задачу, оскільки крім виконання перерахованих вище етапів тут треба ще й мати технологією виготовлення і використання того чи іншого виробу. Вартість, термін розробки та його якісний результат зворотного інжинірингу механізмів і машин істотно залежать від:– складності самого виробу;– наявності вихідних даних,– грамотного технічного завдання на кінцевий виріб;– розуміння у виконавця конструкції, принципів устрою і роботи механізму або машини. Якщо в якості вихідних даних на розробку, наприклад, верстата, є тільки картинки з Інтернету і зразкове



розуміння того результату, процес розробки буде включати в себе багато творчої складової конструктора, багато ітерацій, щоб отримати потрібний результат, і необхідність виготовлення не одного випробувального зразка. Вихідні об'єкти зворотного інжинірингу Вихідними об'єктами зворотного інжинірингу можуть бути:— реальні об'єкти виробів машинобудування (деталі, вузли, механізми, машини, комплекси);— комплекти (повні або неповні) конструкторської та технологічної документації. До простих об'єктів відносять окремі деталі, статичні конструкції (рами, ферми, балки, вузли), прості механізми з однією-двома ступенями волі їх елементів. Розуміння призначення простих об'єктів, їх влаштування, конструкції, принципів роботи зазвичай не представляє складності. До складних об'єктів відносять механізми з декількома ступенями свободи, пристрої, машини, агрегати, комплекси машини. Зворотний інжиніринг механізмів і машин представляє собою набагато складнішу і трудомістку задачу, оскільки крім виконання перерахованих вище етапів тут треба ще й мати технологію виготовлення і використання того чи іншого виробу.

1.3 Очисний комбайн КА-52

Рисунок 1.1 – Комбайн КА-52

Вузькозахватний комбайн КА-52 призначений для механізованої виїмки вугілля в довгих очисних вибоях пологих пластів з кутом падіння до 35° і потужністю 1,1-2 м при бічних породах не нижче середньої стійкості. Комбайн може працювати на вугіллі з опором вибою до 250 кгс / см, а при установці на комбайн електродвигуна зі збільшеним максимальним моментом може застосовуватися на пластах з опором вибою до 300 кгс / см. При роботі на пластах з кутом падіння понад 9° комбайн застосовується із запобіжною лебідкою. Комбайн КА-52 входить до складу очисних механізованих комплексів обладнання з гідро фіксованим кріпленнями М87, М88 і 1МКЕ, а також може застосовуватися в лавах з металевою індивідуальним кріпленням. Комбайн КА52 випускається двох типорозмірів: I типорозмір для пластів потужністю 1,1- 1,7 м (при діаметрі нижнього шнека 1 м) і II типорозмір - для пластів потужністю 1,35-2,0 м (при діаметрі нижнього шнека 1,25 м). Ширина захоплення комбайна становить 400-630 мм при роботі в комплексі з механізованими кріпленнями і 800 мм при роботі з індивідуальним кріпленням. До електродвигуна комбайна КА-52 приєднаний механізм подачі, гідравлічна приставка з поворотним щитком і нижній редуктор виконавчого органу. На нижньому редукторі закріплений поворотний редуктор, положення якого по висоті разом з верхнім шнеком регулюється гідродомкратом. На вихідних валах насаджені на шліці нижній і верхній шнеки, що обертаються в протилежних напрямках. По заду комбайна на кронштейні підвішений поворотний навантажувальний щиток. Комбайн встановлений на забійному конвеєрі на двох передніх нерегульованих лижах і двох задніх лижах, регульованих по висоті за допомогою гідродомкратів. Для запобігання сходу з конвеєра лижі комбайна, розташовані з боку працюючого простору, мають захоплення, для яких на конвеєрі передбачене направлення. Шнеки розташовані в передній частині корпусу комбайна. Положення нижнього шнека (більшого діаметру) не регулюється відносно корпусу, а верхнього - регулюється по потужності пласта. Регулювання нижнього шнека здійснюється його підйомом або опусканням разом з корпусом комбайна щодо опорних лиж. Комбайн КА-52 працює за човниковою схемою з рами забійного конвеєра. При стійкій покрівлі він може працювати по односторонній схемі, яка рекомендується в тих лавах, де, незважаючи на застосування засобів поглинання пилу, зберігається високий вміст пилу в рудничній атмосфері. При звичайному конвеєрі комбайн вимагає між довжиною близько 5 м внизу і близько 8 м вгорі лави. Відстань від забою до першого ряду стійок при роботі комбайна становить приблизно 1,3 м. При індивідуальному кріплення установка стійок слідом за комбайном і вигином конвеєра можлива не ближче, ніж на відстані 10 м від навантажувального щитка комбайна. Шарнірні верхняки не доходять до забою на 0,4 і 0,75 м при захопленні комбайна 630 і 800 мм відповідно. Комбайн КА-52 при вийманні вугілля рухається по лаві шнеками, повернутими до конвеєрного штреку, завдяки чому зникає необхідність пропускати під корпусом комбайна вугілля, що транспортується конвеєром. При кутах падіння пласта не більше 5° комбайн може працювати шнеками вгору в напрямку до вентиляційного штреку. При русі комбайна вперед механізмом подачі нижній шнек є випереджальним і виймає нижню пачку вугілля, за потужністю рівну його діаметру. Різання вугільного масиву відбувається в напрямку від покрівлі до ґрунту. Верхній шнек при цьому відбиває вугільну пачку у покрівлі пласта і рух різців відбувається в напрямку від підшви до покрівлі. При зворотному ході шнеками вперед випереджаючим є верхній шнек, який виймає пачку вугілля і відбій вугілля здійснюється в



напрямку від покрівлі до ґрунту, відбите вугілля проходить під шнеком і частково зсипається в сторону конвеєра, а потрапляє в зону роботи нижнього шнека, обертального в зворотному напрямку від підошви до покрівлі. Навантаження здебільшого відбитого вугілля нижнім шнеком в цьому випадку проводиться в більш сприятливих умовах. При роботі комбайна по односторонній схемі повинна застосовуватися схема обробки вибою з випереджаючим верхнім шнеком, яка за умовами вибою і навантаження вугілля є більш кращою. Кнопки управління комбайном і конвеєром вбудовані в механізм **подачі комбайна**. Машиніст комбайна з пульта управління може виробляти пуск і зупинку комбайна і конвеєра, регулювати вручну швидкість подачі або обмежувати верхню межу швидкості при автоматичному режимі, управляти гідродомкратами верхнього шнека і опорних лиж комбайна, підтримувати телефонний зв'язок зі штреком. Крім того, поблизу виконавчого органу встановлена кнопка «Аварійний стоп», за допомогою якої в разі потреби відключаються комбайн і конвеєр. На штреку поруч з приводом конвеєра є кнопка «Стоп» конвеєра. Управління запобіжної лебідкою здійснюється з поста, встановленого поруч з нею, до якого йде окремий кабель від пускача лебідки до штреку. Починаючи з 1978 року передбачається серійне виробництво комбайна КА-52 з без ланцюговим механізмом подачі типу БСП-1. В цьому випадку комбайн може застосовуватися без запобіжної лебідки і працювати в поєднанні з модернізованим комплексом типу КМ-87 (М88). Застосування комбайна з без ланцюговим механізмом подачі, як показав досвід його експлуатації, дозволяє збільшити продуктивність комбайна на 30% в результаті більш рівномірної швидкості руху комбайна вздовж очисного вибою і кращого використання за рахунок цього потужності електродвигуна. При використанні без ланцюгового механізму подачі відпадає необхідність застосування запобіжної лебідки і істотно підвищується безпека роботи в очисному забої. Для утримання комбайн забезпечений спеціальним під гідравлічним гальмом, вбудованим в механізм подачі. При без ланцюговому механізмі подачі з'являється можливість працювати комбайну за технологічною схемою з розташуванням в лаві на забійному конвеєрі двох комбайнів, звернених шнеками до штреку, що дозволяє ліквідувати необхідність виїмки. Така технологічна схема роботи комбайна типу КА-52 з без ланцюговим механізмом подачі є досить прогресивною. При цьому верхній комбайн використовується тільки на обмеженій ділянці для виїмки вугілля в місці верхньої ніші, без необхідності пропуску усієї кількості вугілля під першим комбайном. При виїмці обслуговування обох комбайнів може здійснюватися однією бригадою машиністів. Застосування комбайна з без ланцюговим механізмом подачі покращує його утримання на круглій направляючій і в цілому істотно підвищує ефективність експлуатації комбайна. 1-основний редуктор; 2- редуктор приводу верхнього шнека; 3-редуктор приводу нижнього шнека; 4 - механізм подачі; 5- електродвигун; 6.7- верхній.нижній шнек; 8-блок гідродомкратів;9-гідродомкрат підйому верхнього шнека;10- гідросистеми управління верхнім і нижнім шнеками; 11-електрообладнання; 12-орошувальна система; 13.14-верхній.нижній щиток; 15- огорожувальний щит.

**Рисунок 1.2 – Основні складові частини комбайна КА-52**

Основний редуктор комбайну КА-52 Редуктор – це **механізм** який складається з зубчастих коліс, валів, підшипників і т.д. Призначення редуктора – зниження кутової швидкості і відповідно підвищення **крутного** моменту веденого вала в порівнянні з ведучим. Редуктор приводу виконавчого органу складається з трьох редукторів: основного, з'єднаного з електродвигуном через гідро-приставку, нижнього і верхнього шнеків. В основному редукторі знаходяться зубчасті передачі для приводу шнеків, насоси для змащення шестерень, підшипників і гідродомкратів. Корпус основного редуктора є також масляною ванною гідросистеми. Корпус редуктора приводу нижнього шнека жорстко прикріплений до корпусу основного **редуктора**. **Вихідний вал редуктора** нижнього шнека виконаний порожнистим для підведення зрошувальної рідини до зрошувачів нижнього шнека. Корпус редуктора верхнього шнека **шарнірно з'єднаний з корпусом** основного редуктора і за допомогою гідравлічного домкрата може повертатися для регулювання положення верхнього шнека по потужності пласта. Електрообладнання комбайна виконано у вибухобезпечному виконанні, що дає можливість застосовувати комбайн в шахтах, небезпечних за газом або пилом. Електродвигун комбайна першого типорозміру ЕДКО4-4М - вибухобезпечний, асинхронний, з зовнішнім обдувом, виконаний в литому корпусі, фланцевого типу; має двосторонній висновок вала - для механізму подачі і редуктора виконавчого органу. Редуктор виконавчого органу **складається з корпусу в якому поміщають елементи передачі**



– шестерні, вали, підшипники і т.д. Рисунок 1.4 – Кінематична схема редуктора Привід виконавчого органу забезпечує передачу обертання від електродвигуна через пару конічних і пару циліндричних зубчатих коліс. 1.5 Зворотний інжиніринг редуктора комбайна КА-52 Під час курсового проекту були виконанні такі завдання як: – розбирання редуктора робочого органу комбайна ; – зняття розмірів редуктора робочого органу комбайна ; – конструювання редуктора робочого органу комбайна ; – моделювання 3d моделі в SolidWorks редуктора робочого органу комбайна ; – статичний силовий розрахунок валів і шестерні редуктора; – аналітичний розрахунок в SolidWorks Simulation. За період дипломного проекту було досліджено існуючий пристрій а також документація на нього з метою зрозуміти його роботу; наприклад щоб зробити зміна і відтворити пристрій, з об'єктом з аналогічною функцією, але без прямого копіювання. Відтворення редуктора з метою дізнатися його устрій, принцип роботи і оцінити можливості створення аналога. Редуктор приводу виконавчого органу складається з трьох редукторів: основного, з'єданого з електродвигуном через гідропроставку, і нижнього і верхнього шнеків. В основному редукторі знаходяться зубчасті передачі для приводу шнеків, насоси для змащення шестерень, підшипників і харчування гідродомкратів. Корпус основного редуктора є також масляною ванною гідросистеми. Корпус редуктора приводу нижнього шнека жорстко прикріплений до корпусу основного редуктора. Вихідний вал редуктора нижнього шнека виконаний порожнистим для підведення зрошувальної рідини до зрошувачів нижнього шнека. Корпус редуктора верхнього шнека шарнірно з'єднаний з корпусом основного редуктора і за допомогою гідравлічного домкрата може повертатися для регулювання положення верхнього шнека по потужності пласта. Електрообладнання комбайна виконано у вибухобезпечному виконанні, що дає можливість застосовувати комбайн в шахтах, небезпечних за газом або пилом. Електродвигун комбайна першого типорозміру ЕДКО4-4М - вибухобезпечний, асинхронний, з зовнішнім обдувом, виконаний в литому корпусі, фланцевого типу; має двосторонній висновок вала - для механізму подачі і редуктора виконавчого органу. Кінематична схема головного редуктора приведена на рисунку 1.4 . Привід редуктора виконавчого органу забезпечує передачу обертання від електродвигуна М через конічну пару зубчатих коліс 1,2 і далі через циліндричні зубчасті колеса 3-4. Статичний силовий розрахунок валів-шестерні і шестерні Момент електродвигуна 652,1 Момент на вхідному валу-шестерні 652.1 Частота обертів на вхідному валу-шестерні об/с 24,42 Кутова швидкість на вхідному валу-шестерні 153,35 Кутова швидкість вала шестерні електродвигуна,  $n$ , (1.1) де  $n$  – частота обертів 1465 об/хв або 24,42 об/с. Максимальний момент,  $P$ , (1.2) де  $P$  – потужність електродвигуна – 100 кВт або 100000 Вт. Шестерня 2 Момент на шестерні  $M_2$ , (1.3) де  $i_{21}$  – передавальне число; 0,98 – КПД. Частота обертів шестерні об/с,  $n_2$ , (1.4) Кутова швидкість шестерні  $\omega_2$ , (1.5) Розрахунок зубчатої передачі Вал-шестерня 2: Обертаючий момент –  $M_2$ ; Модуль зубів –  $m_2$ ; Число зубів –  $Z_2$ . Ділильний діаметр,  $d_2$ , (1.6) Сили в зачепленні Окружна сила,  $F_{t2}$ , (1.7) Радіальна сила,  $F_{r2}$ , (1.8) Шестерня 3: Обертаючий момент –  $M_3$ ; Модуль зубів –  $m_3$ ; Число зубів –  $Z_3$ . Ділильний діаметр,  $d_3$ , (1.9) Окружна сила,  $F_{t3}$ , (1.10) Радіальна сила,  $F_{r3}$ , (1.11) Вал-шестерня 2: Обертаючий момент –  $M_2$ ; Модуль зубів –  $m_2$ ; Число зубів –  $Z_2$ . Ділильний діаметр,  $d_2$ , (1.12) Окружна сила,  $F_{t2}$ , (1.13) Радіальна сила,  $F_{r2}$ , (1.14) Шестерня 3: Обертаючий момент –  $M_3$ ; Модуль зубів –  $m_3$ ; Число зубів –  $Z_3$ . Ділильний діаметр,  $d_3$ , (1.15) Окружна сила,  $F_{t3}$ , (1.16) Радіальна сила,  $F_{r3}$ , (1.17) Шестерня 4: Обертаючий момент –  $M_4$ ; Модуль зубів –  $m_4$ ; Число зубів –  $Z_4$ . Ділильний діаметр,  $d_4$ , (1.18) Окружна сила,  $F_{t4}$ , (1.19) Радіальна сила,  $F_{r4}$ , (1.20) Рисунок 1.6 – Вал-шестерня 3 і шестерня 4 в зачепленні Вал-шестерня 4: Обертаючий момент –  $M_4$ ; Модуль зубів –  $m_4$ ; Число зубів –  $Z_4$ . Ділильний діаметр,  $d_4$ , (1.21) Окружна сила,  $F_{t4}$ , (1.22) Радіальна сила,  $F_{r4}$ , (1.23) 1.7 Розрахунок конічної пари зубчатих коліс. Середній діаметр шестерні, мм : (1.11) Де  $T_1$  – обертаючий момент на валу шестерні, Нм;  $U$  – передавальне відношення розрахункової передачі;  $K_d=770$  - допоміжний коефіцієнт для прямозубих передач;  $\psi_{Vd}$  - коефіцієнт ширини шестерні відносно середнього діаметра.  $\psi_{Vd}=0,6$  Кнв - коефіцієнт, враховуючий нерівномірне навантаження по ширині зуба. При НВ) Зовнішня висота головки зуба: (1.24) Зовнішня висота ніжки зуба: (1.25) Визначаємо зовнішню висоту зуба: (1.26) Визначаємо кут ніжки зуба: (1.27) Кут конуса вершин визначається формулою: (1.28) Знаходимо кут конуса впадини зуба: (1.29) Окружна швидкість колеса визначається за формулою: (1.30) Висновок за розділом В конструкторському розділі розглянуто загальні відомості про «Копейський машинобудівний завод». Був зроблений зворотний інжиніринг редуктора виконавчого органу комбайна КА-52 . Була розроблена кінематична схема редуктора комбайна КА-52. Завдяки розмірам які були отримані під час практики, були зроблені основні 3d елементи в



SolidWorks. При подальшій збірці всіх елементів, була отримана 3d модель редуктора. За допомогою характеристики редуктору, були розраховані такі елементи як: вали-шестерні та шестерні редуктора. Момент на вхідному валу-шестерні дорівнює 652,1 , на вихідного 1465 . При розрахунку зубчатого зачеплення та шліцьових з'єднань на міцність – було виявлено, що на вхідному валу-шестерні окружна сила дорівнює , радіальна – . В результаті цих результатів – було виявлено, що вони витримують задані навантаження. Підпис і дата Інкв. № дубл.Зам. інв. № Підпис і дата Інкв. № ориг. РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ Експлуатаційний підрозділ Загальні вказівки

Перед початком робіт з редуктором і введенням його в експлуатацію уважно вивчити правила по експлуатації. Суворо дотримуватися вказівок, викладені в цьому керівництві. Керівництво по експлуатації додається спеціальна документація яку слід зберігати поряд з пристроєм. Якщо редуктор працює з додатково встановленими або підключеними компонентами (наприклад, з двигуном, системою охолодження, датчиком тиску і т.д.) або з іншим додатковим обладнанням (наприклад, з системою охолодження), слід дотримуватися положення керівництв, які додаються до цих компонентів. Використання за призначенням Даний редуктор служить для передачі обертального руху і призначений для застосування в гірничій промисловості. Дозволяється використовувати редуктори тільки в відповідно до вимог, перерахованими в технічній документації. Техніка безпеки Виконувати всі вказівки з техніки безпеки, в тому числі і ті, які містяться в окремих розділах цього розділу з експлуатації. Важкі травми Неправильний монтаж, використання не за призначенням, неналежне обслуговування, недотримання вказівок по техніці безпеки, неприпустиме видалення частин корпусу або захисних кришок, а також внесення конструктивних змін в редуктор можуть призвести до загрози серйозних травм людям та матеріальній шкоди. – Всі види робіт, такі як перевезення, подача на склад, установка, електричне підключення, введення в експлуатацію, технічне обслуговування, догляд і ремонт, повинні виконуватися тільки кваліфікованим персоналом. – Дотримуватися вказівок по експлуатації. – Виконувати вимоги техніки безпеки. – Виконувати вимоги стандартів з техніки безпеки і охорони праці. – Забороняється змінювати конструкцію обладнання. – Використовувати засоби для захисту органів слуху при роботі в безпосередній близькості від редуктора. – Захистити всі обертові частини пристрою. Пристрої стандартних конфігурацій оснащені кришками, установка яких проводиться на заводі. Небезпека травм Редуктор, а також електродвигун можуть сильно нагріватися під час роботи і залишаються гарячими деякий час після виключення. Увага. Ризик отримання опіків. – Роботи по монтажу і техобслуговування проводити тільки після того, як редуктор зупиниться і охолоне. Привід повинен бути знеструмлений і захищений від випадкового включення. – Одягти захисні рукавички. – Захистити гарячі поверхні від нещасного випадку. – Не залишати легкозаймисті речовини і предмети поруч з редуктором. Неправильне транспортування може стати причиною важких травм і серйозних збитків. – Не дозволяється навантажувати редуктор додатковими вантажами. – Підйомно-транспортне обладнання повинно мати достатню вантажопідйомність. – Захистити трубопроводи та шланги, щоб не допустити їх пошкодження Щоб не допустити травм, при проведенні огляду та виконання робіт з монтажу, введення в експлуатацію та обслуговування використовувати засоби індивідуального захисту, наприклад захисні рукавички і захисні окуляри.

Опис редуктора Головний редуктор служить для передачі обертання від двигуна до ріжучого шнека. Він складається з пари циліндричних і конічних передач. Привід редуктора здійснюється електродвигуном, закріпленим до редуктора між балками. Бічні сторони корпусу редуктора виконані у вигляді напрямних, взаємодіючих з балками. Корпус редуктора, з'єднаний з рамою, представляє з нею єдине ціле і також як, і рама має осі для підвіски балансірів. З електродвигуном редуктор з'єднаний за допомогою приводу, в якому розміщена зубчаста передача. Привід здійснюється від електродвигуна потужністю 10 кВт через редуктор. Корпус редуктора виконаний таким чином, що може кріпитися до рами привідної секції як з однієї, так і з іншого боку, при цьому необхідно сапун і зливну пробку поміняти місцями.

Склад редуктора: Редуктор складається з наступних основних елементів: – електродвигун; – вал-шестерня – 4 елемента; – шестерня – 2 елемента; – підшипники роликові радіальні сферичні дворядні – 4 елемента; – підшипники шарикові радіальні однорядні – 4 елемента; – підшипники роликові радіальні с короткими циліндричними роликами – 3 елемента; – кільця пружинні – 10 елементів; – шайби – 16 елементів; – болти – 16 елементів. У комплект поставки редуктора

комбайну КА-52 входить:– редуктор виконавчого органу;– запасні частини редуктора і інструмент;– ящик із запасними частинами установки редуктора;– комплект експлуатаційної документації за відомістю експлуатаційних документів. Безпека експлуатації Гірнична техніка, що вводить в експлуатацію знаходиться в стані оптимальної працездатності, при якій забезпечується, впродовж заданого часу необхідна продуктивність, а експлуатаційні якості зберігаються на заданому рівні. В процесі експлуатації машина взаємодіє з довкіллям, а її елементи - між собою. Це супроводжується руйнуванням деталей, тертям, нагрівом, хімічним перетворенням, зміною в процесі роботи фізичних величин і конструктивних параметрів (розмірів, взаємним розташуванням і так далі). На процеси, що протікають в машині, особливий вплив робить довкілля і умови експлуатації. Так, на гірничі машини, експлуатовані на відкритих роботах, особливо великий вплив роблять кліматичні умови. Низькі температури викликають різке зменшення ударної в'язкості сталей, застигання мастильних олій. Зниження ударної в'язкості сталей, у свою чергу, викликає їх низькотемпературну крихкість, робить чутливими до ударних навантажень і до концентрації напруги в елементах, тому в зимовий час виникає найбільше число поломок. Високі і низькі температури повітря чинять несприятливу дію на деталі з пластмас, ізоляцію електротехнічних оболонок, викликаючи їх старіння. Висока кількість пилу в повітрі виникає при розробці сипких порід в умовах сухого повітря і дії вітру. Частки і пил, потрапляючи в мастило, забруднюють її, дряпають металеву поверхню, викликаючи абразивне зношування. Осадження пилу на обмотках електричних машин погіршує тепловіддачу обмоток, викликаючи їх перегрів. Пил з високим вмістом вугілля або руди стає електропровідним, осідаючи на оголені електричні елементи, може викликати витік мастила або коротке замикання. На елементи машини шкідливо впливає біологічне середовище-пліснява, мікроорганізми, комахи. Вони руйнують текстильні матеріали, дерево і гуму, наповнювачі пластмас, лаки, знижуючи їх механічні і електричні властивості. Гірничі машини, працюючі в підземних умовах, піддаються дії шахтних вод, які залежно від порід родовища можуть бути кислотними або лужними, викликаючи корозію устаткування. Проникаючи в редуктори викликають корозію підшипників і зубчастих передач. Шкідливі процеси можуть виникати із-за недосконалості конструкції деталей, точності регулювання, взаємної ув'язки деталей в складальних одиницях, неправильної заміни матеріалів деталей, порушення технології складання, обробки і монтажу. Інструкції для зберігання, підготовки та встановлення

Небезпека травм Падіння важкого вантажу може призвести до важких травм і серйозного матеріального збитку.– Перебувати під редуктором під час його транспортування небезпечно для життя.– Щоб уникнути травм необхідно обмежити доступ в небезпечну зону.– Переміщення редуктора здійснювати тільки за рем-болти, вкручені в редуктор.– Не дозволяється розміщувати на редукторі додатковий вантаж.– Не допускати підйому в похилому положенні. Пошкодження редуктора Неправильна експлуатація редуктора може привести до виходу його з ладу.– Не допускайте пошкодження редуктора. Удари по вільним кінцям валів можуть привести до пошкодження внутрішньої частини редуктора.– Для транспортування використовувати підходящий транспортний засіб достатньої вантажопідйомності. Забороняється використовувати недостатньо потужні вантажопідйомні механізми. Інформація про вагу редуктора наведена в транспортній документації. Зберігання При зберіганні протягом нетривалого часу необхідно дотримуватися наступного:– Зберігати в монтажному положенні, виключивши можливість падіння редуктора.– Злегка змастити гладкі поверхні корпусу і валів.– Зберігати в сухому приміщенні.– Під час зберігання не допускати сильних коливань температури; зберігати при температурі від 5 до 50– Відносна вологість повітря не повинна перевищувати 60%– Не допускати прямого попадання сонячних або ультрафіолетових променів.– Зберігати в атмосфері, яка не містить агресивних, кородуючих речовин (забруднене повітря, озон, гази, розчинники, кислоти, луги, солі, радіоактивність і т.д.)– Виключити струси та вібрації. Небезпека травм Тривале зберігання в неприпустимих умовах може призвести до порушення функцій редуктора. Якщо пристрій зберігався довше, ніж передбачалося, перевірити його перед введенням в експлуатацію. При зберіганні або невикористанні пристрою протягом 9 місяців і більше рекомендують замовити додатковий комплект для тривалого зберігання. Цей комплект дозволяє зберігати пристрій протягом 2 років за умови дотримання таких умов. Так як фактичні вимоги до пристрою сильно залежать від умов зберігання, зазначені терміни зберігання можна розглядати як



орієнтовні. Тривале зберігання Положення редуктора і умови зберігання в разі тривалого зберігання:– Зберігати в монтажному положенні, виключивши можливість падіння редуктора– Усунути подряпини на забарвлених поверхнях, що виникли під час транспортування. **Необхідно переконатися, що** на поверхню фланців і кінці валів нанесено відповідне антикорозійне засіб; якщо необхідно нанести на поверхні відповідне антикорозійне засіб.– Редуктор, оснащений комплектом тривалого зберігання, повністю змазаний або ж заповнений трансмісійним маслом, в яке додані антикорозійні присадки. Деякі редуктори замість масла наповнені незначною кількістю VCI.– Під час зберігання не можна витягувати шнур ущільнювача з пробки для скидання тиску, редуктор повинен бути герметично закритий.– Зберігати в сухих приміщеннях.– У тропічних областях привід необхідно захистити від пошкодження комахами.– Під час зберігання не допускати сильних коливань температури; зберігати при температурі від 5 до 40 – **Відносна вологість повітря** не повинна перевищувати 60%– Не допускати прямого попадання сонячних або ультрафіолетових променів.– Зберігати в атмосфері, яка не містить агресивних, кородуючих речовин (забруднене повітря, озон, газ, розчинники, кислоти, луги, солі, радіоактивність і т.д.)– Виключити струси та вібраціїЗаходи під час зберігання або невикористання редуктораРедуктор можна зберігати до 3 років, якщо **відносна вологість повітря** не перевищує 50%.Підготовка до введення в експлуатацію:– Якщо редуктор зберігався більше 2 років або температура в приміщенні, де зберігався редуктор, сильно відрізнялася від рекомендованої, перед введенням в експлуатацію необхідно замінити мастило в редукторі.– Якщо редуктор повністю наповнений мастильною речовиною, необхідно перед введенням в експлуатацію знизити рівень масла відповідно до конструкції редуктора.– Якщо редуктор не має масла, необхідно перед введенням в експлуатацію залити редуктор маслом до рівня, відповідного конструкції редуктора. Концентрат VCI можна залишити в редукторі. Інформація про тип і кількість мастильної речовини приведена на табличці пристрою. Небезпека травмПошкодження редуктора при транспортуванні можуть стати причиною його неправильної роботи, травм персоналу і пошкодження обладнання.Відразу після отримання переконатися в цілісності упаковки і, відсутності пошкоджень редуктора. При виявленні пошкоджень негайно зверніться в транспортну компанію. Якщо є ушкодження, редуктор не можна використовувати.Перевірте привід. Установка приводу дозволяється за відсутності протікання і пошкоджень, які могли бути викликані перевезенням. Зокрема необхідно перевірити, чи не пошкоджені манжетні ущільнення валів і заглушки.Приберіть пролите або виступаюче мастило, щоб виключити ймовірність падіння персоналу.Підготовка до встановленняПеред транспортуванням на всі відкриті поверхні і вали приводу було нанесено масло (мастильна речовина), що захищає від корозії.Тому перед установкою необхідно видалити масло або мастильну речовину (захист від корозії), а також очистити вали і фланцеві поверхні від забруднень.Якщо неправильний напрямок обертання може призвести до пошкоджень або виникненню небезпечних ситуацій, необхідно шляхом пробного запуску визначити правильний напрямок обертання вихідного валу.При включенні електродвигуна і його системи управління переконайтеся, наприклад, шляхом вимірювання магнітного поля в тому, що вал редуктора може обертатися тільки в напрямку, відповідному напрямку обертання валу **двигуна.Необхідно переконатися, що** поблизу місця установки відсутні агресивні, кородуючі речовини, що роз'їдають метал, мастило і еластомери, і виключити можливість їх появи **під час експлуатації**.Якщо в редукторі передбачений повітряний клапан, перед введенням в експлуатацію його необхідно активувати. Для активації необхідно витягнути шнур, що використовується при транспортуванні. Положення повітряного клапана.У комплект поставки входить клапан скидання тиску. Перед введенням в експлуатацію необхідно встановити клапан скидання тиску з комплекту поставки. Для цього необхідно вивернути повітряний клапан і замість нього вкрутити клапан скидання тиску разом з ущільненням. Небезпека опікуРедуктори можуть сильно нагріватися **під час роботи** і залишаються гарячими деякий час після виключення.Обмежте доступ до відкритих гарячих поверхонь редуктора. Небезпека для людейПри використанні фундаменту і кріплення редуктора з невідповідними характеристиками можливо від'єднання, падіння або неконтрольоване обертання редуктора.Характеристики фундаменту і кріплення редуктора повинні бути розраховані з урахуванням ваги і крутного моменту. Для кріплення редуктора використовуйте всі наявні болти.Пошкодження редуктора внаслідок перегрівуПри розміщенні обладнання враховуйте, що

охладжуюче повітря від вентилятора двигуна повинен безперешкодно потрапляти на редуктор. Установка редуктора

**Встановіть редуктор, при цьому забороняється розміщувати на редукторі додатковий вантаж. Не допускайте підняття в похилому положенні. Дотримуйтесь вимог техніки безпеки.** В якості підставки можна використовувати фундамент або фланець вони, добре поглинають вібрації, стійкий до обертових зусиль, з рівною поверхнею. Монтажні площині на фундаменті або фланці повинні задовольняти вимогам стандарту, класу допуску. Необхідно ретельно очистити поверхні **різьбових з'єднань** редуктора і фундаменту або фланця від можливих забруднень. Обов'язково заземлити корпус редуктора. У редукторах заземлення має бути встановлене через **з'єднання з електродвигуном**. Редуктор потрібно точно вирівняти щодо вала машини, так як це дозволить уникнути виникнення додаткової деформуючого навантаження на редуктор. Не допускається проведення зварювальних робіт на редукторі. Не можна використовувати редуктор як точку заземлення для проведення зварювальних робіт, так як в цьому випадку можна пошкодити підшипник або зубчасті передачі. Встановіть редуктор відповідно до його конструктивним виконанням. Якщо редуктор встановлюється в монтажному положенні, відмінному від зазначеного в замовленні, то може знадобитися зміна обсягу масла. В цьому випадку також можуть знадобитися додаткові заходи, наприклад, установка закритих підшипників кочення. Використання пристрою в неправильному монтажному положенні може привести до пошкодження обладнання. Використовуйте всі лапи редуктора на відповідній стороні або всі фланцеві **різьбові з'єднання**. Для кріплення використовуйте болти якості не нижче 8,8. Затягніть болти з необхідним зусиллям. При встановленні редуктора на лапи і фланця переконайтеся у відсутності механічної напруги в місцях кріплення. Передбачте доступ до пробок отворів для контролю рівня масла, пробках зливних отворів і повітряні клапани. Пошкодження редуктора

**Надмірні осьові зусилля можуть пошкодити редуктор. Не допускайте передачі осьового зусилля на редуктор при установці втулок. Зокрема, забороняється встановлювати втулки за допомогою молотка. Монтаж втулок на вали редуктора**

**Монтаж приводних і вихідних елементів, наприклад, втулок муфт і зірочок, на вхідний і вихідний вали редуктора проводити з використанням відповідних інструментів, які не здатні передати редуктору небезпечні осьові зусилля. Для запресовування втулки скористайтеся різьбою в торці вала. Монтаж спрощується, якщо попередньо змастити втулку або нагріти її приблизно до 100. Вихідні елементи не повинні передавати редуктора радіальне зусилля і осьовий зусилля, значення яких перевищують допустимі. Виключіть додаткові навантаження, що виникають в результаті незбалансованості втулок. Радіальне зусилля повинне передаватися якомога ближче до корпусу редуктора. Небезпека отримання травм**

**Не правильний монтаж і демонтаж зубчастих передач можуть привести до травмування людей. Дотримуйтесь вказівок керівництва. Пошкодження редуктора**

**Затягувати стяжні болти тільки після установки вала, в іншому випадку можна пошкодити вал. Не затягуйте стяжні болти, якщо суцільний вал не встановлено. Установка муфти**

**Муфти поставляються виробником готовими до монтажу і не підлягають розбиранню перед монтажем. Вал редуктора входить в зубчасту муфту без змазки. Порядок монтажу:**

1. Зніміть кріплення і кожух (якщо є).
2. Відпустіть стяжні болти, не викручуючи їх, вручну злегка підтягніть до усунення зазору між фланцями і внутрішнім кільцем.
3. Одягніть муфту на вал таким чином, щоб зовнішній притисний фланець виявився врівень з валом. Переміщення шайби можна полегшити, злегка змастивши отвір внутрішнього кільця.
4. Вал змастіть перед монтажем тільки в тому місці, в якому він пізніше буде стикатися з бронзовою втулкою редуктора. Бронзову втулку не змащуйте, щоб при монтажі уникнути попадання мастила в усадочні з'єднання.
5. Вал редуктора необхідно повністю знежирити.
6. Вал редуктора в області усадочного з'єднання необхідно повністю знежирити.
7. Вставте вал редуктора таким чином, щоб в місці стяжного з'єднання не залишалось вільного місця.
8. Злегка підтягніть стяжні болти, щоб фланець розташувався в потрібному положенні.
9. Послідовно затягніть стяжні болти за годинниковою стрілкою в кілька прийомів, але не по діагоналі, приблизно на 1/4 обороту болта за один прийом. Затягніть стяжні болти динамометричним ключем з моментом затяжки, зазначеним на усадочною шайбі.
10. Після затяжки стяжних болтів між притисними фланцями повинен бути рівномірний зазор. Якщо такого зазору немає, треба зняти редуктор і перевірити посадку стяжного з'єднання.

**Порядок демонтажу:**

1. Послідовно звільніть стяжні болти за годинниковою стрілкою в кілька прийомів,



приблизно на 1/4 обороту болта за один прийом. Не виймайте стяжні болти з різьби. 2. Якщо муфта довгий час була в експлуатації або забруднилася, то перед монтажем її треба розібрати і очистити, а на конічні поверхні (конус) нанести шар мастила. Різьбову частину і опорну поверхню головки болтів обробіть консистентною змазкою. При пошкодженні або виявленні корозії замініть пошкоджені елементи. Монтаж електродвигуна У разі використання електродвигуна загальна вага не повинна перевищувати максимально допустимих значень. Інформація про максимально допустимому вагу приведена в таблиці комбайна. Небезпека отримання травм Під час монтажу та технічного обслуговування муфти можливе отримання важких травм через швидко обертаючі елементи. Тому **необхідно вжити заходів, що виключають можливість** непередбаченого включення приводу. Порядок установки електродвигуна: 1. Очистити поверхні вала і фланців електродвигуна і перевірити їх на наявність пошкоджень. Кріпильні розміри і допуски повинні відповідати. 2. Одягти на вал електродвигуна сполучну втулку таким чином, щоб призматична шпонка електродвигуна при насадженні в пазу сполучної втулки. 3. Насадити сполучну втулку на вал електродвигуна до упору в буртик згідно з вказівками виготовлювача електродвигуна. Якщо додаються розпірні втулки, то в установках з електродвигуном типорозмірів 90, 160, 180, 225 встановіть розпірну втулку між сполучною втулкою. В циліндричних редукторах стежте за відстанню між сполучної втулкою. У деяких муфт необхідно відрегулювати відповідно до вказівок на наклейці. 4. Якщо муфта має різьбову шпильку, потрібно зафіксувати муфту на валу в поздовжньому напрямку. Перед загвинчуванням нанесіть на шпильку різьбовий клей, потім затягніть шпильку з відповідним крутним моментом. 5. При експлуатації на відкритому повітрі або у вологому середовищі рекомендується обробити герметиком фланцеві поверхні електродвигуна і адаптера. Для цього перед монтажем електродвигуна повністю покрити фланцеві поверхні герметиком, щоб забезпечити герметичність фланця після монтажу. 6. Встановити електродвигун редуктор; також встановити зубчасту муфту. 7. Затягніть болти муфти з необхідним зусиллям. **2.2.2** Огляд і техобслуговування Раз в півроку: – Огляд. – Перевірка **рівня шуму під час роботи.** – Перевірка рівня масла. – Додавання мастила, видалення зайвої мастила (тільки при наявності вільного вхідного вала і підшипників для переміщення пристрою. – Заміна автоматичного дозатора мастила, видалити зайве мастило (при експлуатації **проводиться 1 раз в рік** (тільки при експлуатації з електродвигуном) при кожній другій заміні автоматичного дозатора видаляти вміст або замінити ємність для збору мастила. Експлуатація при температурі до 80 кожні 10000 годин експлуатації, **але не рідше одного разу на 2 роки**: – Заміна масла (інтервал можна збільшити вдвічі шляхом використання синтетичних масел) – Очищення або заміна повітряного клапана. – Заміна зношених манжетних ущільнень вала. Кожні 20000 годин експлуатації, **але не рідше одного разу на 4 роки**: – Змазка підшипників редуктора **Не рідше одного разу на 10 років**: – Капітальний ремонт Заміна масла Графік заміни масла вказано для стандартних умов експлуатації при робочих температурах не більше 80. Заміна масла проводиться частіше, якщо редуктор експлуатується в несприятливих умовах (робочі температури понад 80, висока вологість повітря, агресивне середовище і різкі перепади температури). Роботи з огляду і техобслуговування Протікання При виконанні робіт з чищення не допускати попадання бруду або води в кільцеві ущільнення вала і в місця випуску повітря. Забруднення і вода в манжетних ущільненнях вала можуть призвести до витoku масла. Візуальний контроль Перевірте редуктор на герметичність. Також перевірте редуктор на наявність зовнішніх пошкоджень, таких як тріщини на трубопроводах, патрубках трубопроводів і гумових амортизаторах. При виявленні протікання (виділення трансмісійного масла, виділення води з системи охолодження, тріщини) необхідно провести ремонт редуктора. Зверніться в цьому випадку в відділ сервісного обслуговування компанії. Манжетні ущільнення валів Манжетні ущільнення виготовлені з абразивного матеріалу і мають ущільнювальні кромки з полімерів. Ущільнювальні кромки покриті на заводі-виробнику спеціальною мастилом. Це дозволяє зменшити знос і забезпечити тривалий термін служби ущільнювачів крайок. Тому масляна плівка, що утворюється в області ущільнювальних крайок – нормальне явище, яке не є ознакою витoku. Перевірка **рівня шуму під час** роботи Поява в редукторі незвичайного шуму або незвичайних вібрацій може сигналізувати про можливі несправності. В цьому випадку потрібно зупинити двигун і провести капітальний ремонт. Перевірка рівня масла У редукторах, які не мають пробки отвори для контролю рівня масла, перевірка рівня масла не проводиться. Редуктори, що не

заправлені маслом на заводі, перед перевіркою рівня масла слід заповнити маслом. Перевірка рівня масла проводиться при температурі масла від 20 до 40. 1. Перевірка рівня масла повинна проводитися тільки на зупиненому і охолодженому редукторі. **Слід вжити заходів** по запобіганню від випадкового включення. 2. Відкрутити пробку отвору для контролю масла і перевірити рівень. При першій перевірці можливе виділення невеликої кількості масла, так як рівень масла може бути вище нижнього краю отвору для контролю масла. 3. Масло має перебувати на рівні нижнього краю отвору для контролю масла. У разі низького рівня масла необхідно долити масло такої ж марки. На місце пробки контролю рівня масла можлива установка масло-вимірювального скла. 4. Необхідно знову правильно загвинтити різьбові пробки отворів для контролю масла і масло-мірного щупа, а також всі інші ослаблені гвинти. Нанесення мастила У редукторах деяких типів комбайнів є пристосування для нанесення мастила. У редукторах для пристроїв необхідно перед нанесенням мастила витягти клапан скидання тиску, розташований навпроти мастильного отвору. Нанесіть мастило: у клапана скидання тиску має виступити близько 20–25 г. мастила. Після цього знову закрутіть клапан скидання тиску. В інших моделях редукторів комбайн необхідно нанести 20–25 г. мастила на зовнішній підшипник кочення через передбачений для цього мастильний ніпель. Видалити зайве мастило на адаптері. Заміна автоматичного дозатора мастила Відгвинтити кришку картриджа. Відкрутити дозатор мастила і замінити його новим. Видалити зайве мастило на адаптері. Виконайте активацію нового дозатора. При кожній другій заміні автоматичного дозатора мастила замінювати ємність для збору мастила або видаляти її вміст. Щоб видалити вміст викрутити ємність з різьбового отвору. У середині ємності є поршень, який можна віджати стрижнем, діаметр якого **повинен бути не більше 10 мм**. Зібрати зайве мастило і утилізувати відповідно до діючих правил. Через форми ємності невелика частина мастила залишається всередині. Після видалення вмісту і очищення ємності її можна знову вкрутити в зливний отвір на адаптері. Якщо ємність пошкоджена, її слід замінити новою. **Небезпека опіку** Небезпека опіку при зіткненні з гарячим маслом: Приступати до робіт **по ремонту і технічного обслуговування** тільки після охолодження редуктора. Одягти захисні рукавички. Заміна масла Порядок дій: 1. Підставити ємність для збору мастила під пробку масло-зливного отвору або під кран для зливу масла. 2. Вийміть пробку отвору для контролю рівня масла, пробку з масло-мірним щупом (при наявності розширювального бачка) або пробку зливного отвору. 3. Злийте все масло з редуктора. 4. У разі пошкодження манжетного ущільнення і пробки масло-зливного отвору, використовуйте нову пробку або очистіть різьблення і перед загвинчуванням покрийте її нарізним клеєм. 5. Вставте пробку масло-зливного отвору і затягніть її з відповідним крутним моментом. 6. За допомогою відповідного зливного пристрою залийте через отвір для контролю масла нове масло такої ж марки. Заливайте масло до тих пір, поки воно не почне виступати з отвору для контролю рівня масла. Масло можна також заливати в отвір повітряного клапана або через отвір для масло-вимірювального щупа, які розташовані вище рівня масла. При наявності в редукторі розширювального бачка, залийте масло через верхній отвір до зазначеного рівня. 7. Після процедури заповнення маслом контролювати рівень масла протягом 15 хв. В випадку наявності розширювального бачка – протягом 30 хв. Рівень масла У редукторах, які не мають зливних пробок, перевірка рівня масла не проводиться. Мастило цих редукторів розрахована на весь термін їх служби. У деяких циліндричних редукторів немає пробки отвору для контролю рівня масла. В цьому випадку масло заливається через різьбовий отвір для гвинта для випуску повітря. Очищення або заміна повітряного клапана Відкрити повітряний клапан, ретельно очистіть його (наприклад, за допомогою стиснутого повітря), при необхідності замінити клапан і ущільнення, потім встановіть клапан на те саме місце. Змазка підшипників Замінити консистентне мастило в підшипниках кочення, які не мають масляного змащення, і отвори яких знаходяться над рівнем масла. Капітальний ремонт Редуктор, що підлягає капітальному ремонту, необхідно повністю розібрати. Для цього потрібно виконати наступне: – очистити всі деталі редуктора; – перевірити всі деталі редуктора на наявність пошкоджень; – замінити всі пошкоджені деталі; – замінити всі підшипники новими; – замінити новими всі стопори зворотного ходу, якщо вони є; – замінити всі ущільнення, манжетні ущільнення валів і кільця; – замінити деталі муфти двигуна з пластмаси і еластомеру; Капітальний ремонт повинен проводитися кваліфікованим персоналом в спеціалізованій майстерні з використанням відповідного обладнання і з дотриманням вимог усіх



діючих місцевих норм і приписів. Рекомендується проводити капітальний ремонт в сервісній службі. Висновок за розділом В експлуатаційному розділі розглянуто технологічні рішення за редуктором, очисного комбайна КА-52, розглянуті питання безпечної експлуатації редуктора. Підпис і дата І.І.В. № дубл.Зам. інв. № Підпис і дата І.І.В. № ориг. ВИСНОВКИ Виконаний дипломний проект присвячений реінжинірингу редуктора очисного вузькозахватного комбайну КА-52 з метою підвищення експлуатаційної продуктивності редуктора за рахунок скорочень не виробничих простоїв і підвищення безпеки його експлуатації. У введенні наведено коротке обґрунтування необхідності виконання реінжинірингу редуктора. В конструкторському розділі розглянуто загальні відомості про «Горлівський машинобудівний завод». Був зроблений зворотний інжиніринг редуктора вузькозахватного комбайну КА-52. Була розроблена кінематична схема редуктора очисного вузькозахватного комбайну КА-52. Завдяки розмірам які були отримані під час практики, були зроблені основні 3d елементи в SolidWorks. При подальшій збірці всіх елементів, була отримана 3d модель редуктора. За допомогою характеристики редуктору, були розраховані За допомогою характеристики редуктору, були розраховані такі елементи як: вали-шестерні та шестерні редуктора. Момент на вхідному валу-шестерні дорівнює 237,57, на вихідного 5932. При розрахунку зубчатого зачеплення на міцність – було виявлено, що на вхідному валу-шестерні окружна сила дорівнює, радіальна –. При розрахунку шліцьових з'єднань були отримані такі дані: на вхідному валу-шестерні – на вихідному валу. В результаті цих результатів – було виявлено, що вони витримують задані навантаження. Підпис і дата І.І.В. № дубл.Зам. інв. № Підпис і дата І.І.В. № ориг. ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ Довідник механіка вугільної шахти/А.І. Пархоменко, В.І. Остапенко, І.М. Митько і ін. М., Недра, 1985. 448 с. Курсове проектування деталей машин: Навчальний посібник/С.А. Чернавський, К. М. Боков, І.М. Чернін, Г.М. Іцкович, В.П. Боков. – 3-е вид., стереотипне. Передрук з видання 1987 р – М.: ТОВ ТИД "Альянс", 2005. – 416 с Сайт «Студопедія» <http://www.studopedia.su> Сайт «Національного гірничого університету» Морозов В.І. «Очисні комбайни» 2006(1) Курбатова, Павлюченко «Монтаж и ремонт гірничих машин і електрообладнання» 2004 Курсовое проектирование деталей машин - Чернавский С.А. и др. - 2005

[10:17:10] Возникла ошибка при чтении файла:

[http://gmi.nmu.org.ua/ru/kadrj/kuhar/kuhar\\_ru.files/diplom/Методичні\\_вказівки\\_до\\_дипломного\\_проекта\\_спеціаліста.pdf](http://gmi.nmu.org.ua/ru/kadrj/kuhar/kuhar_ru.files/diplom/Методичні_вказівки_до_дипломного_проекта_спеціаліста.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[10:18:08] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0278-16>

[10:18:16] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [https://studopedia.su/8\\_52009\\_zavdannya-tehnichnoi-sluzhbi.html](https://studopedia.su/8_52009_zavdannya-tehnichnoi-sluzhbi.html)

[10:18:22] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0249241-99>

[10:18:25] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://text.normativ.ua/doc9417.php>

[10:18:33] Bi [Найдено 3% совпадений](#) по адресу: <https://3390906.business-guide.com.ua/>

[10:18:36] Ra [Найдено 3% совпадений](#) по адресу: <http://3390906.72f58e6bafc11b609a58283cbd7581f6.business-guide.com.ua/>

[10:18:36] Ra [Найдено 3% совпадений](#) по адресу: <http://3390906.lvivska-pivovarnya.business-guide.com.ua/>

[10:18:57] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://uk.x-pdf.ru/6tehnicieskie/164110-1-metodi-upravlinnya-proektami-zvorotnogo-inzhiniringu-specialnist.php>

[10:19:13] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [http://ua-referat.com/Сталеві\\_конструкції\\_сторіччя\\_каркасного\\_будівництва\\_зі\\_сталі](http://ua-referat.com/Сталеві_конструкції_сторіччя_каркасного_будівництва_зі_сталі)

[10:19:18] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/mbf/mlp/2015/15-03/page7.html>

[10:19:32] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_175021\\_tema-mehanizovani-kompleksi-mm.html](https://studopedia.com.ua/1_175021_tema-mehanizovani-kompleksi-mm.html)

[10:19:33] Ra [Найдено 1% совпадений](http://ua-referat.com/Визначення_совіартості_і_ціни_виробу) по адресу: [http://ua-referat.com/Визначення\\_совіартості\\_і\\_ціни\\_виробу](http://ua-referat.com/Визначення_совіартості_і_ціни_виробу)

[10:19:33] Bi [Найдено 1% совпадений](http://masters.donntu.org/2014/fimm/yatsenko/diss/indexu.htm) по адресу: <http://masters.donntu.org/2014/fimm/yatsenko/diss/indexu.htm>

[10:19:36] Bi [Найдено 1% совпадений](https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=653972) по адресу: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=653972>

[10:19:36] Bi [Найдено 1% совпадений](https://studfiles.net/preview/5286876/) по адресу: <https://studfiles.net/preview/5286876/>

[10:19:37] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studopedia.com.ua/1_175042_zanyattya--lektsiya--.html) по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_175042\\_zanyattya--lektsiya--.html](https://studopedia.com.ua/1_175042_zanyattya--lektsiya--.html)

[10:19:37] Ra [Найдено 1% совпадений](http://ua-referat.com/Конструкторська_документація) по адресу: [http://ua-referat.com/Конструкторська\\_документація](http://ua-referat.com/Конструкторська_документація)

[10:19:39] Возникла ошибка при чтении файла: [http://ea.donntu.org:8080/bitstream/123456789/17829/1/Метода\\_ГМК\\_КП\\_Зиновьев+.pdf](http://ea.donntu.org:8080/bitstream/123456789/17829/1/Метода_ГМК_КП_Зиновьев+.pdf) ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[10:19:39] Ra [Найдено 1% совпадений](http://bibl.com.ua/fizika/3929/index.html?page=5) по адресу: <http://bibl.com.ua/fizika/3929/index.html?page=5>

[10:20:00] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studopedia.su/12_13539_klasifikatsiya-mehanizovanogo-kriplennya-ta-ih-skladovi-chastini.html) по адресу: [https://studopedia.su/12\\_13539\\_klasifikatsiya-mehanizovanogo-kriplennya-ta-ih-skladovi-chastini.html](https://studopedia.su/12_13539_klasifikatsiya-mehanizovanogo-kriplennya-ta-ih-skladovi-chastini.html)

[10:20:03] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studopedia.su/14_79371_budova-i-robochiy-protses-zernozbiralnih-kombayniv.html) по адресу: [https://studopedia.su/14\\_79371\\_budova-i-robochiy-protses-zernozbiralnih-kombayniv.html](https://studopedia.su/14_79371_budova-i-robochiy-protses-zernozbiralnih-kombayniv.html)

[10:20:21] Bi [Найдено 1% совпадений](https://zakon.rada.gov.ua/go/z0356-10) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0356-10>

[10:20:22] Bi [Найдено 1% совпадений](http://masters.donntu.org/2015/fkita/glian/diss/indexu.htm) по адресу: <http://masters.donntu.org/2015/fkita/glian/diss/indexu.htm>

[10:20:30] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №179-2 (3983 миллисек.): [https://www.academia.edu/32302399/Вісник\\_ХНТУСГ\\_Технічні\\_науки\\_Випуск\\_180\(Сохраненная\\_копия\)](https://www.academia.edu/32302399/Вісник_ХНТУСГ_Технічні_науки_Випуск_180(Сохраненная_копия)) ( **Too big page** )

[10:20:48] Bi [Найдено 1% совпадений](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b2bc79a4d43a89421306d37_0.html) по адресу: [https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b2bc79a4d43a89421306d37\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b2bc79a4d43a89421306d37_0.html)

[10:20:49] Bi [Найдено 1% совпадений](http://skaz.com.ua/matematika/8848/index.html) по адресу: <http://skaz.com.ua/matematika/8848/index.html>

[10:20:53] Ra [Найдено 1% совпадений](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65625a3bc68a5d43b88421206d36_0.html) по адресу: [https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65625a3bc68a5d43b88421206d36\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65625a3bc68a5d43b88421206d36_0.html)

[10:20:56] Bi [Найдено 1% совпадений](http://skaz.com.ua/astronomoiya/6634/index.html) по адресу: <http://skaz.com.ua/astronomoiya/6634/index.html>

[10:20:59] Ra [Найдено 1% совпадений](http://ua-referat.com/Позрахунок_редуктора_2) по адресу: [http://ua-referat.com/Позрахунок\\_редуктора\\_2](http://ua-referat.com/Позрахунок_редуктора_2)

[10:20:59] Ra [Найдено 1% совпадений](http://ua-referat.com/Одноступінчатий_циліндричний_редуктор_з_ланцюговою_передачею) по адресу: [http://ua-referat.com/Одноступінчатий\\_циліндричний\\_редуктор\\_з\\_ланцюговою\\_передачею](http://ua-referat.com/Одноступінчатий_циліндричний_редуктор_з_ланцюговою_передачею)

[10:21:31] Ra [Найдено 1% совпадений](https://stud.com.ua/72523/tehnika/mehanichni_peredachi) по адресу: [https://stud.com.ua/72523/tehnika/mehanichni\\_peredachi](https://stud.com.ua/72523/tehnika/mehanichni_peredachi)

[10:21:45] Ra [Найдено 1% совпадений](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b2ac68a5c43b88521216d37_0.html) по адресу: [https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b2ac68a5c43b88521216d37\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b2ac68a5c43b88521216d37_0.html)

[10:21:49] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №219-2 (4125 миллисек.): <https://issuu.com/mitc.in.ua/docs/> ( **Сохраненная копия** ) ( **Too big page** )

[10:22:09] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №229-2 (4207 миллисек.): [https://issuu.com/505188/docs/08-2013-ukr\(Сохраненная\\_копия\)](https://issuu.com/505188/docs/08-2013-ukr(Сохраненная_копия)) ( **Too big page** )

[10:22:11] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №239-2 (4042 миллисек.): [https://issuu.com/grainstorageandprocessing/docs/05\\_2009\(Сохраненная\\_копия\)](https://issuu.com/grainstorageandprocessing/docs/05_2009(Сохраненная_копия)) ( **Too big page** )

[10:22:11] Ra [Найдено 1% совпадений](https://revolution.allbest.ru/transport/00564101_0.html) по адресу: [https://revolution.allbest.ru/transport/00564101\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/transport/00564101_0.html)

[10:22:32] Ra [Найдено 1% совпадений](https://stud.com.ua/72525/tehnika/zubchasti_peredachi) по адресу: [https://stud.com.ua/72525/tehnika/zubchasti\\_peredachi](https://stud.com.ua/72525/tehnika/zubchasti_peredachi)

[10:22:36] Ra [Найдено 1% совпадений](http://um.co.ua/4/4-15/4-151808.html) по адресу: <http://um.co.ua/4/4-15/4-151808.html>



[10:22:40] Ra [Найдено 1% совпадений](http://ua-referat.com/Кінематичний_розрахунок_приводу) по адресу: [http://ua-referat.com/Кінематичний\\_розрахунок\\_приводу](http://ua-referat.com/Кінематичний_розрахунок_приводу)

[10:22:46] Bi [Найдено 1% совпадений](http://ua-referat.com/Модернізація_програмного_механізму) по адресу: [http://ua-referat.com/Модернізація\\_програмного\\_механізму](http://ua-referat.com/Модернізація_програмного_механізму)

[10:22:55] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studfiles.net/preview/3903959/page:10/) по адресу: <https://studfiles.net/preview/3903959/page:10/>

[10:22:58] Ra [Найдено 1% совпадений](http://uadoc.zavantag.com/text/39578/index-1.html) по адресу: <http://uadoc.zavantag.com/text/39578/index-1.html>

[10:23:24] Bi [Найдено 1% совпадений](https://zakon.rada.gov.ua/go/896_052) по адресу: [https://zakon.rada.gov.ua/go/896\\_052](https://zakon.rada.gov.ua/go/896_052)

[10:23:25] Bi [Найдено 1% совпадений](https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0428666-08) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0428666-08>

[10:23:29] Возникла ошибка при чтении файла: [https://www.poe.pl.ua/files/documents/npb-pob-zt/Порядок\\_введення.pdf](https://www.poe.pl.ua/files/documents/npb-pob-zt/Порядок_введення.pdf) ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[10:23:32] Ra [Найдено 1% совпадений](http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/fepes/obj/2015/15-26/page18.html) по адресу: <http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/fepes/obj/2015/15-26/page18.html>

[10:23:36] Ra [Найдено 1% совпадений](https://zakon.rada.gov.ua/go/z1299-12) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1299-12>

[10:23:47] Ra [Найдено 1% совпадений](https://pidruchniki.com/1379091238303/bzhd/zasobi_individualnogo_zahistu) по адресу: [https://pidruchniki.com/1379091238303/bzhd/zasobi\\_individualnogo\\_zahistu](https://pidruchniki.com/1379091238303/bzhd/zasobi_individualnogo_zahistu)

[10:23:48] Bi [Найдено 1% совпадений](http://bibliograph.com.ua/spravochnik-40/32.htm) по адресу: <http://bibliograph.com.ua/spravochnik-40/32.htm>

[10:23:52] Ra [Найдено 1% совпадений](https://uk.wikipedia.org/wiki/Засоби_індивідуального_захисту) по адресу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Засоби\\_індивідуального\\_захисту](https://uk.wikipedia.org/wiki/Засоби_індивідуального_захисту)

[10:23:52] Bi [Найдено 1% совпадений](http://ukrdoc.com.ua/text/14636/index-1.html?page=4) по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/14636/index-1.html?page=4>

[10:23:54] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №329-2 (4049 миллисек.): [https://i.factor.ua/ukr/law-230/section-1030/article-14981/2010-10-11/\(Сохраненная\\_копия\)](https://i.factor.ua/ukr/law-230/section-1030/article-14981/2010-10-11/(Сохраненная_копия)) ( **Too big page** )

[10:23:54] Не загружена страница из запроса №299-3 (30099 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://pochtarenko1.blogspot.com/p/4.html>

[10:23:56] Bi [Найдено 1% совпадений](http://ukrdoc.com.ua/text/36962/index-1.html?page=3) по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/36962/index-1.html?page=3>

[10:23:58] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №299-3 (3888 миллисек.): <https://pochtarenko1.blogspot.com/p/4.html> (Сохраненная копия) ( **Too big page** )

[10:24:38] Bi [Найдено 1% совпадений](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-96) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0128-96>

[10:24:38] Bi [Найдено 1% совпадений](https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0128-96?lang=ru) по адресу: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0128-96?lang=ru>

[10:25:20] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studfiles.net/preview/5352382/page:31/) по адресу: <https://studfiles.net/preview/5352382/page:31/>

[10:25:21] Bi [Найдено 1% совпадений](https://revolution.allbest.ru/life/00764642_2.html) по адресу: [https://revolution.allbest.ru/life/00764642\\_2.html](https://revolution.allbest.ru/life/00764642_2.html)

[10:25:21] Bi [Найдено 1% совпадений](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65625a2ac78a5c53a88521206c27_0.html) по адресу: [https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65625a2ac78a5c53a88521206c27\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65625a2ac78a5c53a88521206c27_0.html)

[10:25:23] Ra [Найдено 1% совпадений](http://budtehnika.pp.ua/page/468/) по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/page/468/>

[10:25:27] Ra [Найдено 1% совпадений](http://avtogid.co.ua/eksplyatazia/1031-maslo-v-redyktor-zadnego-mosta.html) по адресу: <http://avtogid.co.ua/eksplyatazia/1031-maslo-v-redyktor-zadnego-mosta.html>

[10:25:28] Ra [Найдено 1% совпадений](https://monolith.in.ua/pdr-tehnichniy-stan-transportnih-zasobiv-obladnannya/) по адресу: <https://monolith.in.ua/pdr-tehnichniy-stan-transportnih-zasobiv-obladnannya/>

[10:25:31] Ra [Найдено 1% совпадений](https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/z0162-07) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/z0162-07>

[10:25:32] Ra [Найдено 1% совпадений](https://www.kazedu.kz/referat/190644/1) по адресу: <https://www.kazedu.kz/referat/190644/1>

[10:25:38] Ra [Найдено 1% совпадений](http://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Page/Metodrobota/Dokument/DM_dok/редуктор.htm) по адресу: [http://www.shevchenkove.org.ua/person\\_syte/Page/Metodrobota/Dokument/DM\\_dok/редуктор.htm](http://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Page/Metodrobota/Dokument/DM_dok/редуктор.htm)

[10:25:39] Ra [Найдено 1% совпадений](https://vseosvita.ua/library/vologist-povitra-metodivimiruvanna-vologosti-povitra-57244.html) по адресу: <https://vseosvita.ua/library/vologist-povitra-metodivimiruvanna-vologosti-povitra-57244.html>

[10:25:41] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studopedia.com.ua/1_3376_remont-rizbovih-ziednan.html) по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_3376\\_remont-rizbovih-ziednan.html](https://studopedia.com.ua/1_3376_remont-rizbovih-ziednan.html)

[10:25:51] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://studfiles.net/preview/5342316/page:40/>

[10:25:53] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://1snau.ru/mufti-privodiv/>

[10:26:06] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [http://ua-referat.com/3'єднання\\_деталей\\_і\\_вузлів\\_машин](http://ua-referat.com/3'єднання_деталей_і_вузлів_машин)

[10:26:13] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_5448\\_posadka-z-natyagom.html](https://studopedia.com.ua/1_5448_posadka-z-natyagom.html)

[10:26:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №496 [3] (540 миллисек.): [Google \( Удаленный сервер возвратил ошибку: \(429\) Too Many Requests. \)](#)

[10:26:45] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://um.co.ua/11/11-2/11-2062.html>

[10:26:46] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1476-14>

[10:26:47] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://studfiles.net/preview/5009615/>

[10:26:51] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №501 [3] (579 миллисек.): [Google \( Удаленный сервер возвратил ошибку: \(429\) Too Many Requests. \)](#)

[10:26:51] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1438-14>

[10:27:16] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_132860\\_kontrolno-vimiryuvalni-zasobi.html](https://studopedia.com.ua/1_132860_kontrolno-vimiryuvalni-zasobi.html)

[10:27:32] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://mehanik-ua.ru/pidruchnik-materialoznavstvo/721-ushchilnyuvalni-materiali.html>

[10:27:35] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №539-1 (4072 миллисек.): <https://www.obozrevatel.com/ukr/curious/61548-ya-plakala--yak-zapovnyuetsya-alyuminij-z-kril-litaka.htm>(Сохраненная копия) ( [Too big page](#) )

[10:27:39] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://vseznayko.com.ua/jak-pravilno-pereviriti-riven-masla.html>

[10:27:41] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/page/484/>

[10:27:42] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/361-mehanzovan-pristroyi-pristosuvannya-dlya-virobnictva-malyarnih-robot.html>

[10:27:43] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [https://plagiatik.at.ua/publ/referati/vijskova\\_kafedra/referat\\_na\\_temu\\_snajperska\\_gvintivka\\_dragunova/12-1-0-10159](https://plagiatik.at.ua/publ/referati/vijskova_kafedra/referat_na_temu_snajperska_gvintivka_dragunova/12-1-0-10159)

[10:27:56] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://text.normativ.ua/doc7593.php>

[10:27:59] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_227937\\_viznachennya-diametriv-otvoriv.html](https://studopedia.com.ua/1_227937_viznachennya-diametriv-otvoriv.html)

[10:28:04] Не загружена страница из запроса №549-1 (30094 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://pochtarenko1.blogspot.com/p/6.html>

[10:28:16] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №549-1 (3906 миллисек.): <https://pochtarenko1.blogspot.com/p/6.html>(Сохраненная копия) ( [Too big page](#) )

[10:28:26] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00111670\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00111670_0.html)

[10:28:26] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/zc143-06>

[10:28:30] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [https://stud.com.ua/35956/товарознавство/zobrazhennya\\_rizbovih\\_zyednan](https://stud.com.ua/35956/товарознавство/zobrazhennya_rizbovih_zyednan)

[10:28:37] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://dnaop.com/get/2029/>

[10:28:59] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [http://ua-referat.com/Розрахунок\\_конічного\\_редуктора\\_2](http://ua-referat.com/Розрахунок_конічного_редуктора_2)

[10:30:15] Тип проверки: *Глубокая*

[10:30:15] **ВНИМАНИЕ! Уникальность может быть определена некорректно! (Обнаружено ошибок: 30%)**

[10:30:15] [Уникальность текста 95%](#) © (Проигнорировано подстановок: 0%)



---