

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 Бондаренко Дмитра Миколайовича

академічної групи 133-16ск-1

спеціальності 133 Галузеве машинобудування




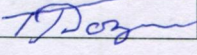
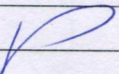
спеціалізації Гірничі машини та комплекси

за освітньо-професійною програмою Гірничі машини та комплекси

на тему Розробка технічного проекту механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ1450х1300-100

(назва за наказом ректора)

До захисту
21.06.2019

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		Рейтинговою	Інституційною	
кваліфікаційної роботи	Москальова Т.В.	90	Відкл.	
розділів:				
Конструкторський	Москальова Т.В.	90	Відкл.	
Експлуатаційний	Москальова Т.В.	90	Відкл.	
Рецензент	Розенталь Г.О	90		
Нормоконтролер	Кухар В.Ю.	90	Відмінно	

Дніпро
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри гірничих машин та інжинірингу

Заболотний К.С.
(прізвище, ініціали)
«21» 10 2019 року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра**

студенту Бондаренко Д.М. 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 Розробка технічного проекту механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100.

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

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Розглянути загальні відомості, область застосування молоткової дробарки. Розрахувати основні параметри дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. Розробити комп'ютерну модель механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. Виконати розрахунок на міцність деталей вузла механізму підймання колосників.	03.06.2019
Експлуатаційний	Розробити інструкцію з експлуатації і обслуговуванні дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. Зробити аналіз шкідливих і небезпечних чинників при експлуатації дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100.	12.06.2019

Завдання видано

Т.В. Москальова
(підпис керівника)

Москальова Т.В.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 14.01.2019

Дата подання до екзаменаційної комісії 17.06.2019

Прийнято до виконання

Д.М. Бондаренко
(підпис студента)

Бондаренко Д.М.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка налічує 67 сторінок, 36 рисунків, 2 таблиці, 11 літературних джерел інформації, 6 додатків.

Об'єкт розробки – механізм підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450х1300-100.

Об'єкт розробки – механічні процеси, що виникають при навантаженні механізму підймання колосникової решітки дробарки молоткової.

Предмет дослідження – параметри конструкції механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450х1300-100.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка конструкції та визначення параметрів механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450х1300-100.

У вступі наведено стисле обґрунтування необхідності виконання розробки механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450х1300-100.

У конструкторському розділі розглянуто загальні відомості, область застосування механізму і молоткової дробарки. За результатами виконаних розрахунків на міцність, обрані геометричні параметри ексцентрика, шпонкового паза, важеля, передачі гвинт-гайка, вала. Конструкторська документація та побудова моделей виконані з використанням SolidWorks.

У експлуатаційному розділі було розглянуто безпеку конструкції машини, визначені рішення щодо усунення пилу, наведено рішення щодо вентиляції, освітлення та вібрації.

ДРОБАРКА МОЛОТКОВА, КЛОСНИКОВА РЕШІТКА, МОЛОТОК, ЕКСЦЕНТРИК, ДРОБАРКА, ВАЖЕЛЬ, ДРОБЛЕННЯ, ВАЛ.

Графічна частина проекту містить 3 листа формата А1.

					ГМІ.РК.19.02-00.00.000 ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Бондаренко				Літ.	Аркуш	Аркушів
Перев.	Москальова					1	1
					Реферат		
Н. Контр.	Кухар				НТУ «ДП»,ММФ, 133-16ск-1		
Затв..	Заболотний						

ЗМІСТ

Стор.

Вступ.....	
Розділ 1 Конструкторський	
1.1 Технічне завдання	
1.2 Основна діяльність ПАТ "Дніпроважмаш"	
1.3 Способи дроблення, класифікація машин для дроблення	
1.4 Дробарки ударної дії.....	
1.4.1 Область застосування молоткової дробарки.....	
1.4.2 Конструкція молоткової дробарки	
1.4.3 Конструктивні елементи дробарок	
1.4.4 Принцип дії молоткової дробарки	
1.4.5 Переваги і недоліки дробарки	
1.5 Механізм підйому колосників, лівий	
1.6 Розрахунок дробарки ДРМІЭ 1450x1300-100	
1.6.1 Основні параметри дробарки молоткової ДРМІЭ 1450x1300-100 ..	
1.6.2 Продуктивність	
1.6.3 Потужність електродвигуна.....	
1.6.4 Критичний розмір шматка дробленого матеріалу.....	
1.6.6 Критична швидкість ротора.....	
1.7 Геометрія ексцентрика	
1.8 Розрахунок шпонкового паза	
1.9 Розрахунок передачі гвинт-гайка механізму підйому колосникових решіток	
1.9.1 Трапецеїдальне однозахідне різьблення	
1.9.2 Основні параметри передачі гвинт-гайки	

					ГМІ.РК.19.02-00.00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Бондаренко					1	2
Перев.		Москальова						
Н. Контр.		Кухар				НТУ «ДП»,ММФ, 133-16ск-1		
Затв..		Заболотний						

1.9.3	Довжина гвинта	
1.10	Розрахунок вала.....	
1.11	Аналіз напружено-деформованого стану деталей механізму підйому в SolidWorks Simulation	
1.11.1	Аналіз ексцентрика	
1.11.2	Аналіз вала.....	
1.11.3	Аналіз важеля	
1.11.4	Аналіз гайки.....	
1.12	Висновки	
Розділ 2 Експлуатаційний		
2.1	Безпека конструкції машини	
2.1.1	Обслуговування технологічного обладнання	
2.1.2	Пил	
2.1.3	Вентиляція	
2.1.4	Освітленість	
2.1.5	Вібрація	
2.2	Висновки	
Висновки		
Перелік посилань.....		
Додаток А Відомість матеріалів		
Додаток Б Специфікації до складальних креслеників		
Додаток В Презентація		
Додаток Д Відгук нормоконтролера		
Додаток Г Відгук керівника		
Додаток Е Відгук рецензента		

ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня бакалавра студента групи 133-16ск-1 Бондаренка Дмитра Миколайовича на тему «Розробка технічного проекту механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100»

Кваліфікаційна робота присвячена розробці конструкції механізму підймання колосників дробарки молоткової. Робота виконана у відповідності з договором про співпрацю між Національним технічним університетом «Дніпровська політехніка» та НПФ Днепротехсервис».

Ідея роботи полягає у розробці конструкції та визначенні параметрів основних деталей механізму підймання колосників дробарки.

В кваліфікаційній роботі вирішені наступні задачі: розраховано основні параметри дробарки, розроблено конструкцію та побудовано тривимірну модель механізму; розраховано параметри ексцентриків, гвинтової передачі та важеля механізму, проаналізовано напруження та деформації в конструкції шківів під дією робочого навантаження; також розроблено конструкторську документацію.

Робота відповідає об'єкту діяльності бакалавра спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» спеціалізації «Гірничі машини та комплекси».

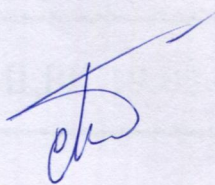
Пояснювальна записка відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт та містить усі необхідні розділи, достатню кількість пояснювального матеріалу. Кресленики виконані в електронному виді в пакеті програм SolidWorks, оформлені у відповідності з вимогами ЄСКД.

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

Робота докладалась на Всеукраїнській науково-технічній студентській конференції «Тиждень студентської науки – 2019» (Дніпро, 8-12 квітня 2019 року).

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

Керівник дипломного проекту,
доц. кафедри гірничих машин та інжинірингу



Т.В. Москальова

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

«Розробка технічного проекту механізму підймання колосників
дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100»

студента групи 133с-16-1 Бондаренко Дмитра Миколайовича

В кваліфікаційній роботі розкрито тему розробки конструкції та розрахунку параметрів механізму підймання колосників дробарки молоткової.

Конструкція механізму підймання колосників дробарки молоткової повинна забезпечувати безпечну експлуатацію та бути економічно доцільною, тому тема є досить актуальною. Результати розробки можна використовувати на виробництві в комерційних цілях.

В роботі виконано розрахунок основних параметрів молоткової дробарки, використовуючи результати якого розроблено конструкцію механізму та обґрунтовано визначено його основні параметри. За допомогою метода скінчених елементів проведено перевірочний розрахунок деталей механізму на міцність і жорсткість. Розрахунки підтвердили доцільність обраних параметрів конструкції.

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

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

Студент показав добре володіння системами автоматизованого проектування, кваліфікацію, грамотність при виконанні інженерних розрахунків. Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує оцінки «відмінно».

Робота пройшла апробацію на Всеукраїнській студентській конференції «Тиждень студентської науки».

Провідний математик
відділу головного конструктора ДП «ДЕВЗ»



Г.О. Розенталь

Операция поиска #1

Исходный текст

Міністерство освіти і науки України Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» Механіко-машинобудівний факультет Кафедра гірничих машин та інжинірингу ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра студента Бондаренко Дмитра Миколайовича (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 Розробка технічного проекту механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100 (назва за наказом ректора) Керівники Прізвище, ініціали Оцінка за шкалою Підпис рейтингвою інституційною кваліфікаційної роботи Москальова Т.В. розділів: Конструкторський Москальова Т.В. Експлуатаційний Москальова Т.В. Рецензент Розенталь Г.О. Нормоконтролер Кухар В.Ю. Дніпро 2019 З А Т В Е Р Д Ж Е Н О : (завідувач кафедри гірничих машин та інжинірингу) Заболотний К.С. (підпис) (прізвище, ініціали) «_____» _____ 2019 року ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу студента бакалавра студенту Бондаренко Д.М. 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 Розробка технічного проекту механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 816-л від 28.05.2019 р. Розділ Зміст Термін виконання Конструкторський Розглянути загальні відомості, область застосування молоткової дробарки. Розрахувати основні параметри дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. Розробити комп'ютерну модель механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. Виконати розрахунок на міцність деталей вузла механізму підймання колосників. 03.06.2019 Експлуатаційний Розробити інструкцію з експлуатації і обслуговуванні дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. Зробити аналіз шкідливих і небезпечних чинників при експлуатації дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. 12.06.2019 Завдання видано _____ Москальова Т.В. (підпис керівника) (прізвище, ініціали) Дата видачі 14.01.2019 Дата подання до екзаменаційної комісії 17.06.2019 Прийнято до виконання _____ Бондаренко Д.М. (підпис студента) (прізвище, ініціали) РЕФЕРАТ Пояснювальна записка налічує 67 сторінок, 36 рисунків, 2 таблиці, 11 літературних джерел інформації, 3 додатки. Об'єкт розробки – механізм підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. Об'єкт дослідження – механічні процеси, що виникають при навантаженні механізму підймання колосникової решітки дробарки молоткової. Предмет дослідження – параметри конструкції механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. Мета кваліфікаційної роботи – розробка конструкції та визначення параметрів механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. У вступі наведено стисле обґрунтування необхідності виконання розробки механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. У конструкторському розділі розглянуто загальні відомості, область застосування механізму і молоткової дробарки. На основі розрахунків на міцність, розраховані геометричні параметри ексцентрика, шпонкового паза, передачі гвинт гайка, вала. Розрахунки і поюдова виконані з використанням SolidWorks. У експлуатаційному розділі обґрунтовано безпека конструкції машини, визначені рішення щодо усунення пилу. ДРОБАРКА МОЛОТКОВА, КЛОСНИКОВА РЕШІТКА, МОЛОТОК, ЕКСЦЕНТРИК, ДРОБАРКА, ВАЖЕЛЬ, ДРОБЛЕННЯ, ВАЛ. Графічна частина проекту містить 3 листа формату А1. ЗМІСТ Стор. Вступ Розділ 1 Конструкторський розділ 1.1 Технічне завдання 1.2 Основна діяльність ПАТ "Дніпроважмаш" 1.3 Способи дроблення, класифікація машин для дроблення 1.4 Дробарки ударної дії 1.4.1 Область застосування молоткової дробарки 1.4.2 Конструкція молоткової дробарки 1.4.3 Конструктивні елементи дробарок 1.4.4 Принцип дії молоткової дробарки 1.4.5

Переваги і недоліки дробарки 1.5 Механізм підйому колосників, лівий **1.6 Розрахунок** дробарки ДРМІЕ 1450x1300-100 1.6.1 Основні параметри дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100 **1.6.2** Продуктивність 1.6.3 Потужність електродвигуна 1.6.4 Критичний розмір шматка дробленого матеріалу 1.6.6 Критична швидкість ротора 1.7 Геометрія ексцентрика 1.8 Розрахунок шпонкового паза 1.9 **Розрахунок передачі гвинт-гайка** механізму підйому колосникових решіток 1.9.1 Трапецеїдалне однозахідне різьблення 1.9.2 Основні параметри передачі гвинт-гайки 1.9.3 Довжина гвинта 1.10 Розрахунок вала 1.11 **Аналіз напружено-деформованого стану деталей механізму** підйому в SolidWorks Simulation 1.11.1 Аналіз ексцентрика **1.11.2 Аналіз вала** 1.11.3 Аналіз важеля 1.11.4 Аналіз гайки 1.12 Висновки

Розділ 2 Експлуатаційний розділ 2.1 Безпека конструкції машини **2.1.1** Обслуговування технологічного обладнання **2.1.2** Інженерні рішення щодо усунення пилу **2.1.3** Вентиляція **2.1.4** Освітленість **2.1.5** Вібрація 2.2 Висновки

Висновки

Перелік посилань

Роторні дробарки призначені для ударного дроблення різних матеріалів за допомогою бив, жорстко закріплених на роторі, що обертаються навколо горизонтальної осі. Дробарки з таким ротором можна застосовувати для дроблення великих шматків порівняно міцних матеріалів, тобто для первинного дроблення, а також на подальших стадіях.

Переваги молоткової дробарки: – висока ступінь дроблення (до 50) – висока питома продуктивність; – простота конструкції; – зручність обслуговування; Недоліки молоткової дробарки: – швидкий знос молотків, при вологості матеріалу понад 15%; – непридатність молоткових дробарок для дроблення дуже твердих порід

Механізм підйому служить для зміни розміру щілини між колосниковими решітками, що дає можливість регулювання розміру камери дроблення та видалення недробленого матеріалу з камери дроблення. Повертаючи руків'я, ми прокручуємо гвинт, який примушує рухатися гайку з повзунами і відхилитися важіль на заданий кут. У цей момент вал з ексцентриками обертається і піднімає колосникові решітки на заданий кут. Так само можна використовувати гідравлічну або електромеханічну систему підйому, але при цьому будуть великі витрати на енергетичні ресурси. Тому доцільніше використовувати гвинтову систему підйому, а розробка надійних конструкцій її елементів являє собою актуальну науково-технічну задачу.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка технічного проекту механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. Завданням кваліфікаційної роботи – розробка конструкції, визначення параметрів механізму підймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100 та виготовлення конструкторської документації.

Тема роботи відповідає об'єкту діяльності фахівця спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі: **Розрахунок основних параметрів** дробарки молоткової. Розробка конструкції механізму підймання колосникових решіток. Розрахунок параметрів ексцентрика. **Розрахунок передачі гвинт-гайка** механізму підймання колосникових решіток. **Аналіз напружено-деформованого стану деталей механізму** підйому в SolidWorks Simulation. Розробка рішень щодо безпечної експлуатації дробарки. Розробка конструкторської документації.

Результат кваліфікаційної роботи: Було розроблено конструкцію механізму підймання колосникових решіток. Розраховано основні параметри дробарки та механізму підймання колосникових решіток. Виконано конструкторську документацію: ГМІ.РК.19.02.-01.00.000, ГМІ.РК.19.02.-02.00.000, ГМІ.РК.19.02.-03.00.000, ГМІ.РК.19.02.-01.00.000 СК, ГМІ.РК.19.02.-02.00.000 СК. Результати докладалися на науково-технічній конференції «Тиждень студентської науки» (8 квітня 2019 року).

КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

Технічне завдання

На вимогу підприємства ПАТ «Дніпроважмаш» розробити механізм підйому колосникових решіток для дробарки ДРМІЕ 1450x1300-100. Механізм повинен забезпечити рух колосникових решіток в діапазоні не менше 60 мм. Конструкція механізму повинна бути надійною, пригідною до ремонту.

Параметри дробарки: Продуктивність при вологості дробленого матеріалу 5%, т/ч не більше 100 Розмір поступаючого шматка, мм, не більше 80 Розмір вихідного шматка, мм 0-3 Число обертів ротора, об/мин 750 Кількість молотків, шт. 60 Вихідні дані для проектування механізму: габаритні параметри корпусу дробарки, маса колосникової решітки - 4233 кг, положення центру мас, характеристика пружини механізму притиску колосників, креслення загального виду дробарки, схема підвісу колосникових решіток, конструкція решітки.

Основна діяльність ПАТ "Дніпроважмаш" Дніпроважмаш - це об'єднання маркетингової, інжинірингової і виробничої діяльності підприємств важкого машинобудування НПГ «Дніпротехсервіс», до складу якого

входять: ПАТ «Дніпроважмаш» і ПАТ «Славважмаш». НПГ «Дніпротехсервіс» здійснює діяльність в чотирьох напрямках: - важке машинобудування: виробництво машин та механізмів, технологічного устаткування, конструкцій і оснащення для гірників і металургів, для коксохімічної та вугільної промисловості для портів і електростанцій. - підземна інфраструктура: вивчення підземного простору - участь в реалізації транспортних і інфраструктурних проектів в будівництві метро і шахт. - космос: розробка та виготовлення основного і допоміжного обладнання космодромів і частин ракет-носіїв. - інноваційна діяльність: створення дослідних зразків і технологій за приватні гроші з подальшою організацією виробництва і продажу. Заводи «Днепртяжмаш» і «Славтяжмаш» являються базовими підприємствами для всіх цих напрямків. Дніпропетровський ВАТ «Дніпропетровський завод важкого машинобудування» випускає: - обладнання для доменного і прокатного виробництв; - вагоноперекидачів; - редукторів загального та спеціального призначення; - чавунних тьюбінгів для метро і шахт; - обладнання для гірничо-збагачувальної промисловості; - металургійної промисловості; - коксохімічної промисловості.

1.3 Способи дроблення, класифікація машин для дроблення

Дроблення - називають процес руйнування шматків (зерен) на більш мелкі зерна шляхом дії зовнішніх сил [1], що долають внутрішні сили зчеплення між частинками. Умовно вважають, що при дробленні виходять зерна розміром більше 5 мм. Ступінь дроблення є відношенням діаметра шматків вихідного матеріалу (D) до діаметру шматків готового продукту дроблення. Залежно від розмірів шматків вихідного і подрібненого матеріалу орієнтовно розрізняють наступні види дроблення: велике (i = 2-6); середнє (i = 5-10); дрібне (i = 10-50); тонке (i = 50-100). Залежно від того, яким чином долаються сили зчеплення між частинками корисних копалин, розрізняють чотири основних способи (рис. 1.1) [1] дроблення: роздавлювання, розколювання, стирання і удар.

а — роздавлювання; б — розколювання; в — стирання; г — удар

Рисунок 1.1 — Основні способи дроблення [1]

Машини, за допомогою яких здійснюють дроблення відповідно називають дробарками (рис. 1.2) [2]. За принципом дії і конструкції розрізняють дробарки наступних основних видів: - **щоківі** в яких матеріал дробиться роздавлюванням і частковим стиранням в просторі між двома щоками при їх періодичному зближенні. - **конусні** в яких матеріал дробиться роздавлюванням, зломом, частковим стиранням між двома конічними поверхнями, здійснюючи тим самим безперервне дроблення матеріалу. а — щекова; б — конусна; в — валкова; г — молоткова; д — роторна

Рисунок 1.2 — Схеми дробарок [2]

валкові в яких матеріал роздавлюється двома валками, що обертаються один назустріч іншому, або валками і нерухомою поверхнею; нерідко валки обертаються з різною частотою, і тоді роздавлювання матеріалу поєднується з його стиранням. - ударної дії, в яких матеріал подрібнюється в основному ударом по ньому шарнірно підвішених молотків, або жорстко прикріплених бив. Дробилки ударної дії

У дробарках ударної дії дроблений матеріал руйнується під дією механічного удару, при якому кінетична енергія тіл, що рухаються, повністю або частково переходить в енергію деформації і руйнування [2]. Дробарки ударної дії в основному застосовують для подрібнення малообразивних матеріалів середньої міцності (вапняку, доломітів, вугілля, кам'яної солі і т. п.). В деяких випадках із-за технологічних особливостей виробництва дробарки ударної дії використовують і при переробці матеріалів з підвищеною міцністю і абразивністю (наприклад, азбестових руд, шлаків і т. п.). Головними параметрами дробарок ударної дії є діаметр і довжина ротора, які входять в її умовне позначення. За конструктивним виконанням основного вузла машини-ротора дробарки ударної дії поділяють на роторні та молоткові. Роторні дробарки призначені для ударного дроблення різних матеріалів за допомогою бив, жорстко закріплених на роторі, що обертаються навколо горизонтальної осі [3]. Дробарки з таким ротором можна застосовувати для дроблення великих шматків порівняно міцних матеріалів, тобто для первинного дроблення, а також на подальших стадіях. Конструктивні схеми наведені на (рис. 1.3) [3]. а - однороторна однокамерна з відбивною плитою; б - однороторна трикамерна з відбивними плитами; в - однороторна двухкамерная з колосниковими решітками; г - реверсивна; д - двороторна одноступінчастого дроблення; е - двороторна двоступеневого подрібнення

Рисунок 1.3 — Конструктивні схеми роторних дробарок [3]

За конструктивними ознаками роторні дробарки розділяють: - по числу роторів на **однороторні** і багатороторні; - по числу сідців дроблення (тільки для багатороторних дробарок) на дробарки одноступінчастого і дробарки двоступінчастого дроблення; - за характером виконання

відбивних органів на дробарки з колосниковими відбивними решітками і дробарки з відбивними плитами; - по напрямку обертання роторів на дробарки з постійним напрямом і реверсивні дробарки зі змінним напрямом; - по числу робочих камер на однокамерні і багатокамерні (двух-, трикамерні і т. д.). а - однороторна; б - двороторна паралельного дроблення; в - двороторна послідовного дроблення; г - однороторна реверсивна; 1 - горизонтальний вал; 2 - диски ротора; 3 - осі молотків; 4 - молотки; 5 - корпус дробарки; 6 - футерувальні плити; 7 - колосникові решітки; 8 - завантажувальна воронка

Рисунок 1.4 — Основні схеми молоткових дробарок [1]

За конструктивними ознаками молоткові дробарки розрізняють: - по числу роторів - однороторні і двороторні; - по положенню валу ротора - з горизонтальним і вертикальним валом; - по напрямку обертання ротора - реверсивні і неревверсивні; - по виконанню розвантажувального вузла - з колосниковими решітками, які призначені для отримання продукту певного розміру максимального шматка, їх застосовують головним чином для дрібного дроблення, і без колосникових решіток. Молоткові дробарки без колосникових решіток видають продукт потрібної крупності внаслідок підвищеної частоти обертання ротора. Область застосування молоткової дробарки Молоткові дробарки призначені для великого, середнього і дрібного дроблення матеріалів, але найчастіше їх застосовують для середнього і дрібного дроблення. Нині молоткові дробарки знайшли широке застосування в різних областях промисловості будівельних матеріалів [3]. У цементній промисловості молоткові дробарки використовують для попереднього подрібнення глини, вапняку, мергеля і крейди і основних компонентів цементу. Молоткові дробарки застосовують для дрібного подрібнення гіпсу і інших добавок до цементного клінкеру. Дробарки застосовують для отримання дрібної сировини, вживаної для виробництва скла, наповнювача в пластмаси, а також для виробництва доломітового і вапнякового борошна. При виробництві будівельної цеглини молоткові дробарки застосовують для дроблення бою цеглини, вугілля, сухої глини. При виробництві гіпсу молоткові дробарки застосовують для первинного і дрібного дроблення гіпсового каменю. Окрім цього молоткові дробарки використовують для переробки слюди і слюдяного скрапу, при здобичі і переробці кам'яної солі, фосфатів, селітри, соди. У вугільній промисловості вони застосовуються для дроблення зрощеного з порожньою породою вугілля. У теплоенергетиці молоткові дробарки використовують для дрібного подрібнення вугілля, що використовується як паливо.

Конструкція молоткової дробарки Корпус дробарки [1] - зварний, роз'ємний, складається з основи і верхньої частини. Верхня частина корпусу зсередини футерована броньовими плитами зі зносостійкого матеріалу. Плити повертаються гвинтовим механізмом. У корпусі передбачені люки з кришками для огляду і ремонту колосникових решіток. На опорах нижньої частини корпусу встановлені підшипники (роликові). У підшипниках обертається вал ротора (рис.1.5) [1]. Ротор складається з двох кінцевих і декількох проміжних дисків. 1 — молоток; 2 — кінцевий диск ротора; 3 — проміжний диск ротора; 4 — підшипник; 5 — вал

Рисунок 1.5 — Ротор молоткової дробарки

Простір між ротором, відбивною плитою і бічними футерувальними плитами утворює камеру дроблення. Матеріал поступає в дробарку через знімну завантажувальну воронку. Колосникові решітки складаються з двох однакових секцій, що є рамою з укладеними в її пази колосниками. Пружинні амортизатори не допускають вібрацій решіток. Вони є також механізмами оберігання машини від поломок при попаданні в неї недроблених матеріалів. Ексцентриковий механізм дозволяє регулювати ширину проміжку між молотками і решітками. Секції решіток підвішені вгорі на осях, а в середній частині вони спираються на ексцентрики регульовального механізму. У нижній частині колосникових решіток встановлений затвор, що відкривається при чищенні дробарки або дробленні руди малої міцності, якщо подрібнення на одній секції решіток достатнє. При розвантаженні подрібненого продукту через вікно колосники решіток служать як зубчасті подрібнювальні плити. Забивання щілин між колосниками матеріалом не позначається негативно на роботі дробарки. Конструкція молоткової дробарки зображена на рис.1.6 [1] 1 - корпус; 2 - футеровані плити; 3 - люки з кришками; 4 - колосникові решітки; 5 - завантажувальна воронка; 6 - ротор; 7 - пружинні амортизатори; 8 - ексцентриковий механізм; 9 - осі; 10 - поворотні плити; 11 - гвинтовий механізм; 12 - затвор

Рисунок 1.6 — Дробарка молоткова ДРМІЕ 1450X1300-100 [1]

Конструктивні елементи дробарки Умови роботи молотків характеризуються високим динамічним навантаженням, абразивним зношуванням і необхідністю їх частої заміни. Усе це створює особливі вимоги до їх

конструкції [2]. Конструкція молотків (рис.1.7) [2] повинна забезпечувати високий коефіцієнт використання металу (відношення маси зношеної частини до маси нового молотка). Матеріали молотків повинні мати високу зносостійкість і хорошу в'язкість. Молотки класифікують: а) по числу робочих поверхонь - з однією, двома і чотирма робітниками поверхнями; б) по діапазону коливань - з, вільними і обмеженими коливаннями; в) по числу деталей - цілісні, складені; г) по конструктивній формі - пластини, з потовщеною голівкою, П-образні, кільцеві та ін.а, д - з чотирма робочими поверхнями; б, в, г - з двома робочими поверхнями. Рисунок 1.7 — Схеми молотків [2].

Вибір числа рядів молотків (рис.1.8) [3] визначається призначенням дробарки. Від числа рядів молотків залежить глибина проникнення дробленого матеріалу в зону дії молотків, частота проходу молотків по колосникових решітках. При великому числі рядів молотків час між проходками рядів молотків скорочується і відповідно зменшується глибина проникнення часток в зону дії молотків. а - кільцеве; б - в шаховому порядку; в - кільцева в півряді; г - з перекриттям з дистанційними втулками; д - з перекриттям в роторі з нішами; е - з перекриттям в роторі з фігурними дисками; 1 - диск; 2 - молот; 3 - втулка. Рисунок 1.8 — Схеми розташування молотків [3].

Колосникові решітки дробарки призначені для кінцевого формування зернового складу продукту дроблення по максимальній крупності. Тому до їх конструкцій пред'являються відповідні техніко-експлуатаційні вимоги. Вони повинні ефективно пропускати частки, що досягли заданої крупності, не допускати їх переподрібнення на шляху руху уздовж решіток і забезпечувати руйнування надмірних часток. Крім того, до решіток пред'являються вимоги по міцності і надійності - вони не повинні ламатися від ударного навантаження і бути досить стійкі до абразивного зношування. Конструкції решіток мають бути прості і зручні для обслуговування і заміни [3]. Колосникові решітки класифікують: а) по конструкції елемента: що просіює, набірні колосники, щілинні плити, листове сито; б) по конструкції кріплення до корпусу - регульовані і нерегульовані; в) по ступеню перекриття розвантажувального отвору - замкнуті і відкриті. Набірні колосникові решітки складаються з окремих колосників, виконаних у вигляді брусків прямокутного, трикутного або трапецеїдального перерізу. Колосники вставляють в спеціальні пази каркаса решіток і закріплюють в нім. Щілинні плити представляють з себе литу пластину з циліндричною робочою поверхнею з наскрізними отворами. По краях пластин передбачені платити для установки на каркаси решіток. Кріплення плит болтові. Листові сита застосовують для дроблення м'яких, неабразивних матеріалів. Їх виконують у вигляді штампованого листа, вальцьованого по колу обертання молотків. Регульовані колосникові решітки дозволяють змінювати проміжок між ними і колом обертання молотків. Така необхідність виникає при установці проміжку перед початком експлуатації дробарки, а також підтримки його при зношуванні молотків і власне решіток. Нерегульовані колосникові решітки застосовують тоді, коли проміжок можна змінити перестановкою молотків на роторі. Замкнуті колосникові решітки - решітки, що повністю перекривають розвантажувальний отвір, застосовують тоді, коли необхідно отримати стабільний по величині продукт дроблення. У дробарках з такими решітками дроблення матеріалу відбувається в замкнутому циклі, тобто частки, що не пройшли через щілини між колосниками, знову повертаються молотками в камеру дроблення. Відкриті колосникові решітки - решітки, що не повністю перекривають розвантажувальний отвір. Відкрита частина розвантажувального отвору (розвантажувальне вікно) служить для виходу надрешітного продукту і недроблених предметів. Великість продукту дроблення при відкритих решітках може коливатися залежно від міри зношування молотків.

Принцип дії молоткової дробарки. Матеріал подається в дробарку згори на ротор, що обертається, де під дією ударів молотків шматок руйнується і його частини відкидаються на футерування і плити - шматок додатково дробиться, відлітає назад і знову потрапляє під дію молотків. Це повторюється багаторазово, поки матеріал не вийде через нижню частину робочої камери дробарки [1]. У молоткових дробарках матеріал подрібнюється в результаті удару об робочий орган, що рухається, зіткненні шматків один об інший, удару об нерухоме футерування камери дроблення, а також під дією відцентрових сил. Переваги і недоліки дробарки. Дробарки ударної дії відрізняються наступними техніко-експлуатаційними перевагами: - високою мірою дроблення (до 50), що дозволяє скоротити число стадій дроблення; - високою питомою продуктивністю (на одиницю маси машини); - простотою конструкції і зручністю обслуговування. Недолік молоткових дробарок, швидкий знос молотків, при вологості матеріалу

більше 15% дробарки замазуються, при попаданні в дробарку шматків металу можлива аварія, непридатність молоткових дробарок для дроблення дуже твердих порід.. Механізм підйому колосників, лівий механізм підйому (рис.1.9) служить для зміни розміру щілини між колосниковими решітками, що дає можливість регулювання розміру камери дроблення та видалення недробленого матеріалу з камери дроблення. Повертаючи руків'я, ми прокручуємо гвинт, який примушує рухатися гайку з повзунами і відхилитися важіль на заданий кут. У цей момент вал з ексцентриками обертається і піднімає колосникові решітки на заданий кут. Кут повороту фіксується за допомогою шкали. 1 — кожух; 2 — ексцентрик; 3 — вал; 4 — важіль з повзуном; 5 — гвинт; 6 — корпус с підшипниками кочення

Рисунок 1.9 — Механізм підйому колосникових решіток

Ексцентрик служить для зміни відстані між колосниковими решітками (рис.1.10). У нім передбачений паз шпонки для забезпечення з'єднання з валом через шпонку. Конструкція полегшена за рахунок виїмок, але досить жорстка за рахунок ребер. Робоча поверхня оброблена для зменшення тертя об колосникові решітки. Ексцентрик виготовлений литтям з сірого чавуну.

Рисунок 1.10 — Ексцентрик

Вал (рис.1.11) виготовлений із сталі 45. У нім передбачені місця під посадку ексцентриків, підшипників ковзання і важеля. Обертання на ексцентрики передається через шпонки. Шпонка для передачі обертання від важеля зміщена на кут 170° або 190° для правого і лівого механізмів підйомів. Отвори усередині валу в місцях під посадку підшипників передбачені для подання мастила.

Рисунок 1.11 — Вал

Важіль - це лита деталь зроблена із сталі 35Л. У двох напрямках розміщені ребра, що забезпечує жорсткість деталі. Важіль насаджується на вал, його обертання передається через шпонку. На робочій поверхні важеля розміщена гайка з повзунами (рис.1.12), а планки пригвинчені у верху важеля не дають їм вийти з робочої зони.

1 – гвинт; 2 – важіль; 3 – гайка; 4 – повзун; 5,6 – підшипники

Рисунок 1.12 — Важіль

Для передачі обертання використовують нестандартну гайку з трапецеїдальним різьбленням, яка за допомогою двох повзунів переміщається по важелю.

Розрахунок дробарки ДРМІЕ 1450x1300-1001.6.1

Основні параметри дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100

Продуктивність при вологості дробленого матеріалу 5%, т/ч не більше 100

Розмір поступаючого шматка, мм, не більше 80

Розмір вихідного шматка, мм 0-3

Діаметр ротора, мм 1450

Корисна ширина ротора, мм 1300

Число обертів ротора, об/мин 750

Кількість молотків, шт. 60

Двигун ДАЗО-450У-8У1

Число оборотів, об/хв 750

Напруга, В 6000

Маса, кг, не більше 23700

Продуктивність

Від конструкції і механічних параметрів залежить продуктивність молоткових дробарок. Насамперед від діаметру, довжини і частоти обертання ротора. Також від кількості маси і форми молотків, розташування і профілю відбійних плит, способу завантаження і глибини проникнення шматків в зону ротора. Продуктивність залежить також від фізичних властивостей дробленого матеріалу: міцності, що характеризується тимчасовим опором стискуванню і розтягуванню, або дробимості (подрібнюваності) ударом, вміст глинистих речовин, вологи, великості початкового і дробленого продукту (міри дроблення). Для орієнтовного визначення продуктивності молоткових дробарок при дробленні вапняку використовуємо формулу В. П. Барабашкіна [2], м³/год, м³/год, (1.1), м³/годде D_p – діаметр ротора, м; L_p – довжина ротора, м; n – частота обертання ротора по паспорту, об/с. Переводимо продуктивність дробарки з м³/год. в т/год.: т/год. (1.2)де – щільність вапняку, кг/м³. Потужність електродвигуна

Роторні і молоткові дробарки мають велику ступінь дроблення та виробляють порівняно дрібний продукт, то потужність споживана електродвигуном можна отримати користуючись формулою [2], кВт, (1.3)де i – ступінь подрібнення матеріалу; Q – продуктивність дробарки, т/с. Ступінь подрібнення матеріалу визначається за формулою: (1.4)де – розмір поступаючого шматка, мм; $d_v.k$ – розмір вихідного шматка, мм. Тоді 1.6.4 Критичний розмір шматка дробленого матеріалу

Розрахунками встановлено, що за один удар шматок матеріалу не дробиться на частки менш критичного розміру. Необхідно не менше трьох центральних ударів, щоб всі частинки продукту дроблення були б не більше критичного розміру. Для цього в роторній дробарки передбачені кілька камер, в яких продукт послідовно подрібнюється до заданих розмірів. Тому критичний розмір шматка визначаємо за формулою, [2] м: (1.5)де – межа міцності вапняку при розтягуванні, Па; p_0 – об'ємна маса вапняку, кг/м³; v_p – швидкість удару, яка приймається окружної швидкості ротора, м/с. Швидкість удару буде дорівнювати, м/с: (1.6)Тоді Критична швидкість ротора

Визначимо критичну швидкість ротора за формулою, м/с: (1.7)Розрахунок сил що діють на ексцентрик. Схема сил, що діють на колосникову плиту, яка

опирається на ексцентрик наведено на рис. 1.13. Рисунок 1.13 – Схема сил діючих на колосникову плиту. Колосникові плита знаходиться в рівновазі. На неї діють сили: - сили ваги mg прикладена до центру тяжіння плити; - сила натягу притискає плиту до ексцентрика, яка забезпечується (двома тягами) F_n ; - сили реакції опори R_x, R_y в точці O підвісу колосникової плити; - реакції опори на ексцентрики R_a . Для визначення реакції R_a складемо рівняння моментів відносно центру точки O . Знаходимо реакцію H , де a - відстань від центру тяжіння плити до точки O , мм; b - відстань від точки O до механізму натягу, мм; c - відстань від центру тяжіння до точки O по горизонталі, мм; F_n - притискаючі зусилля, взято з креслення пружини механізму натягу, Н; g - прискорення вільного падіння, m - маса колосникових решіток, кг. Визначимо масу решітки за формулою, де G - вага плити механізму притиску, кг; G_1 - вага лівої колосникової решітки. Повна вага колосникової решітки становить 4233 кг. Так як у нас механізм підйому лівий беремо тільки половину ваги колосникової решітки, кг. Тоді реакція H . Сила тертя ексцентрика об бічну стіну, де k - коефіцієнт тертя чавуну і сталі. Тоді, щоб вал повертався з ексцентриками, момент повинен подолати опір сили тертя плити про ексцентрик. Момент на ексцентрики, де r - максимальний радіус ексцентрика, який прийнято з конструктивних міркувань 240 мм. Знаючи момент на ексцентриковому валу ми можемо визначити силу діючу на повзун, де d - відстань від осі гвинта до осі вала з ексцентриком (прийнято попередньо 220 мм). Параметри важеля визначимо після того як визначимо параметри ексцентриситету. Геометрія ексцентрика розраховуємо на який максимальний кут може відхилитися важіль з моделі (рис. 1.14). Рисунок 1.14 – Максимальний кут. Для забезпечення максимальної відстані між колосниковими решітками максимальний кут обертання ексцентрика становить 180° (90°). Якщо ексцентриситет ексцентрика прийняти 50 мм, то відстань буде варіюватися в межах 0-100 мм (рис. 1.15). Рисунок 1.15 - Ексцентрик. Для забезпечення відстані до 60 мм не потрібно обертання на 180° . Порахуємо який максимальний і мінімальний кут обертання ексцентрика необхідно забезпечити для відстані в 60 мм. На рис. 1.16 наведено ескіз, на якому визначено робочу поверхню ексцентрика (виділено жирною лінією). Початковий кут повороту ексцентрика приймемо 10° . З розрахунків ексцентриситету знаходимо граничні параметри. З цих параметрів знаходимо робочу зону ексцентрика. Кут повороту 40° дає радіус ексцентрика 158 і 224 мм, що відповідає відстані по таблиці 1.1 наближенню колосників від 20 мм до 80 мм (діапазон повороту ексцентрика). На таблиці 1 також вказані значення від \min до \max відстані. Приймаючи такі робочі параметри, то діапазон зміни положення решіток буде забезпечено. Тоді мінімальний та максимальний кут повернення ексцентрика становить $80^\circ (\pm 40^\circ)$. Рисунок 1.16 - Кути повороту ексцентрика. Таблиця 1.1 - Наближення колосників. Значення Кут повороту ексцентрика $50^\circ 70^\circ 90^\circ 110^\circ 130^\circ$ Радіус ексцентрика (мм) 158 173 190 208 224 Угол поворота рычага $^\circ$ 40-200 204 03 203 35 06 88 0 Розрахунок шпонкового паза Шпонка - деталь, яка встановлюється в пазах двох дотичних деталей і перешкоджає відносному повороту або зсуву цих деталей. Шпонки застосовують для передачі обертального моменту від валу до маточини деталі або навпаки. Шпонкові пази у валів отримують фрезеруванням дисковими або кінцевими фрезами, а в ступиці - протягуванням. [4] Переваги шпонкових з'єднань: а) простота конструкції, дешевизна і порівняльна легкість монтажу і демонтажу, внаслідок чого їх широко застосовують у всіх галузях машинобудування. Недоліки шпонкових з'єднань: а) шпонкові пази послаблюють вал і маточину насаджуючої на вал деталі (через це доводиться збільшувати товщину маточини і діаметр валу); б) шпонкові з'єднання порушують центрування колеса на валу (для цього доводиться застосовувати дві протилежні шпонки); в) шпонкові з'єднання занадто багато роботи у виготовленні: при виготовленні паза кінцевий фрезою потрібно ручна пригонка шпонки по пазу; при виготовленні паза дисковою фрезою кріплення шпонки в пазу гвинтами (від можливих осьових зсувів); г) труднощі забезпечення їх взаємозамінності (необхідність ручної підгонки шпонок), що обмежує їх застосування у великосерійному і масовому виробництві. Шпонкові з'єднання можуть бути поділені на дві групи: 1) ненапружені - призматичні і сегментні; 2) напружені - клинові, тангенціальні і циліндричні. Призматичні напрямні шпонки (рис. 1.17) [11] з кріпленням на валу застосовують в рухомих з'єднаннях для переміщення маточини вздовж вала. Робочими є бічні, більш вузькі межі шпонок висотою h . Розміри перетину шпонки і глибини пазів приймають в залежності від діаметра d вала. Шпонку запресовують в паз валу. 1 - вал; 2 - маточина; 3 -

шпонка Рисунок 1.17 - З'єднання шпонкой [11] При проектуванні шпоночно з'єднання ширину і висоту шпонок приймають за відповідним ГОСТом в залежності від діаметра вала. Довжину шпонки приймають в залежності від довжини маточини і погоджують з ГОСТом на шпонки [4]. Основним критерієм працездатності шпонкових з'єднань є міцність. Вибирати окремі установки шпонки з конструктивних міркувань і робимо перевірочний розрахунок. Призматичні шпонки розраховують на зминання і на зріз. Відповідно перевірочний розрахунок призматичної шпонки роблять за наступними формулами: Умова на зминання, МПа.; (1.16) де - граничне значення для стали 45, МПа.; (1.17) де - робоча довжина шпонки, мм; - крутний момент, Н · м; - діаметр вала під шпонку, мм; K - довідковий розмір для розрахунку на зминання.; (1.18) де - висота шпонки, мм; - глибина паза, мм. мм. Тоді МПа.. Умова на зминання виконується. Умова на зріз, МПа.; де - граничне значення на зріз для стали 45, МПа.; (1.19) де - ширина шпонки, мм. МПа.. Умови виконуються. Також на зріз і зминання перевіряємо шпонки на ексцентрики. Умова на зминання, МПа.; де - граничне значення для стали 45, МПа.; (1.20) Довідковий розмір для розрахунку на зминання визначимо.; (1.21) мм. Тоді МПа.. Умова на зминання виконується. Умова на зріз, МПа.; (1.22) МПа.. Умови виконуються. Розрахунок передачі гвинт-гайки механізму підйому колосникових решіток 1.9.1 Трапецеїдальне однозаходне різьблення Для переміщення ексцентрика потрібно повернути важіль, за допомогою трапецеїдальної різьби яка знаходиться на повзуні і гвинті важеля. [4] Різьблення класифікують за різними ознаками: а) у напрямку гвинтової лінії: права, ліва. б) за формою профілю: трикутна, трапецеїдальних, прямокутна, кругла, напореглива, метрична, дюймовою. в) по розташуванню на деталі: зовнішня, внутрішня. г) за характером поверхні: циліндрична, конічна. д) за призначенням: для кріплення, кріпильний-ущільнююча, ходова (для передачі руху), спеціальна (в т. ч. : годинна, на пластмасових деталях, окулярна, кругла для об'єктів мікроскопів, кругла для світлотехніки). е) за кількістю заходів: однозахідна, многазахідна. За призначенням передачі гвинт-гайка діляться на: - вантажні - для створення великих осьових навантажень; - ходові - застосовуються в різних механізмах подачі; - установчі - використовуювані для точних переміщень і регулювання. Передача гвинт-гайка призначена для перетворення обертального руху в поступальний, а в окремих випадках (при несамогальмуючій гвинтовій парі) - поступального в обертальний [5]. Передачі знайшли широке застосування в натяжних, натискних і вантажних пристроях, в механізмах переміщення, подачі і налаштування. Переваги передачі: - простота, компактність і технологічність конструкції; - висока здатність навантаження і надійність; - високий ступінь редукції; - можливе забезпечення точних плавних переміщень; - виконання самогальмування (при малих кутах підйому і відсутності вібрації), що дозволяє використовувати його при вертикальних переміщеннях. До недоліків відносять: - підвищений знос різьби внаслідок великого тертя; - низький ККД (для несамогальмуючих передач $\eta = 0,6 \dots 0,8$, для самогальмуючих η залежить від призначення передачі (вантажна, ходова або установча) і умов експлуатації (характер навантаження, точність переміщення, норми зазорів, значення ККД умови навколишнього середовища). Для вантажних і ходових гвинтів, що сприймають реверсивне навантаження, застосовують переважно трапецеїдальне різьблення з кутом профілю $\alpha = 30^\circ$. Різьба характеризується невеликими втратами на тертя, добре центрується по бокових поверхнях профілю, технологічна (різьблення фрезерується і шліфується). Щоб визначити силу, з якою тисне колосникова плита на ексцентрик потрібно скласти схему сил (рис. 1.18) діючих на плиту. Щоб повернути важіль, ми повинні дізнатися момент, який можна прикласти до рукоятки гвинта. Якщо гвинт навантажений осьовою силою $F_{ос}$, то для загвинчування гайки до ключу необхідно докласти момент $T_{зав}$, а до стрижня гвинта - реактивний момент T_r , який утримує стрижень від обертання. Так як торець гайки, не стикається ні з якими тілами, то і момент сил тертя на опорному торці гайки дорівнює нулю. Момент сил тертя в різьбі визначимо, розглядаючи гайку як повзун, (рис. 1.15) [6] що піднімається по витків різьби, як по похилій площині. Рисунок 1.18 – Момент сил тертя гайки по нахилій площині [6] Момент сил тертя в різьбі визначимо, кН.; (1.23) де – кут тертя в різьбі, °. – кут підйому різьби; d_2 - діаметр під западину, мм; Кут тертя в різьбі, °.; (1.24) де $f_{пр}$ – наведений коефіцієнт тертя. Приведений коефіцієнт тертя в різьбі враховує вплив кута профілю.; (1.25) где - дійсний коефіцієнт тертя сталі 45 о сталь 45. – кут нахилу зуба. Для ходової трапецеїдальної симетричною різьблення при куті нахилу зуба дійсний коефіцієнт тертя буде дорівнює: (1.26) Тоді

α . Кут підйому різьби визначаємо за формулою, $\alpha = \arctan \frac{p_1}{\pi d_2}$ (1.27) де p_1 - хід різьби (поступальне переміщення утворює профілю за один поворот або відносне переміщення гайки за один оборот), мм; α . Тоді $N = \frac{1}{\alpha}$.

1.9.2 Основні параметри передачі гвинт-гайки Для даного механізму підйому використовується трапецеїдальне однозахідне різьблення [4], його основні параметри наведені на (рис. 1.19) Рисунок 1.19 – Геометричні параметри різьби [4] Дані по трапецеїдальне різьблення наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Параметри трапецеїдальної різьби 55x8

Параметр	Значення
Номинальний діаметр різьблення	55
Крок, Р	8
Діаметр різьблення	55
Зовнішній	60
Середній	55
Внутрішній	50

Позначення параметрів трапецеїдальної різьби: d - зовнішній діаметр; d_1 - внутрішній діаметр (для гвинта і гайки номінальні значення d і d_1 однакові, за рахунок граничних відхилень розмірів діаметрів в западинах утворюються зазори); d_2 - середній діаметр (діаметр перетинає різьблення в місці, де ширина западини дорівнює ширині виступу); h - робоча висота профілю, по якій сходяться бічні сторони різьблення гвинта і гайки; p - крок (відстань між однаковими сторонами сусідніх профілів, виміряний в напрямку осі різьби); p_1 - хід (поступальне переміщення утворює профілю за один оборот або відносне осьове переміщення гайки за один оборот). Для однозахідної різьблення $p = p_1$; α - кут профілю; ψ - кут підйому [10] (кут підйому розгортки гвинтової лінії по середньому діаметр (рис. 1.20) [4] Рисунок 1.20 – Кут підйому витків [4]

Ефективність роботи по перетворенню обертальних рухів в поступальні здійснюється за допомогою гайки і гвинта. Незважаючи на те, що ці деталі виглядають простими, вони вимагають уважності при їх виготовленні. Саме від цих частин залежить продуктивність і надійність не тільки складових елементів, але і всього робочого обладнання. Отже, до їх переваг можна віднести наступні:

- можливість збирати і розбирати різні пристрої необмежену кількість разів;
- зручний процес розбору і збірки;
- надійність нарізного сполучення;
- легкий процес виготовлення;
- самостійне регулювання сили стиснення;
- виготовлення деталей в різних виконаннях.

Недоліки з'єднань - виникнення великої напруги в западинах. - не можна застосовувати в пристроях і механізмах, які мають високу вібрацією, так як гвинти можуть самостійно викручуватися.

Підставляючи значення моментів знайдемо момент загвинчування, $M = kN$ (1.28) Момент відгвинчування (рис. 1.21) [6]: Рисунок 1.21 – Момент сил тертя при відгвинчуванні гайки [6] Момент відгвинчування визначаємо за формулою, $M = kN$ (1.29) Самогальмування - це відсутність мимовільного руху гайки під дією осьового навантаження. Розглядаючи самогальмування тільки в різьбі отримаємо умову самогальмування різьблення без урахування тертя на торці гайки: Для кріпильних різьб значення кута підйому ψ лежить в межах $2,30^\circ \dots 3,30^\circ$, а кут тертя змінюється в залежності від коефіцієнта тертя в межах від 6° (при $f = 0,1$) до 16° (при $f = 0,3$). Таким чином при значенні кута підйому $2,86^\circ$, а кута тертя $8,78^\circ$ і коефіцієнті тертя $k = 0,3$, виконується умова самоторможения. Дані значення справедливі тільки при статичних навантаженнях. При змінних навантаженнях і вібраціях (внаслідок взаємних мікросмещеній поверхонь тертя) коефіцієнт тертя f значно знижується (до $0,02$ і нижче). При невиконанні умови самогальмування відбувається самовідгвинчування.

ККД гвинтової пари: % (1.30) У самогальмуючою парі де ККД має бути. Так як більшість гвинтових механізмів самогальмуючі, то і їх ККД менше $0,5$. Ми можемо побачити, що η зростає зі збільшенням ψ і зменшенням α . Умова міцності різьби по напругою зрізу, $M_{Па}$: де - межа міцності для стали 45, $M_{Па}$; Визначимо межа міцності, $M_{Па}$; (1.31) де σ_T - межа плинності для стали 45; $M_{Па}$. Визначимо міцність різьби по формулі, $M_{Па}$; (1.32) де H - висота гайки, мм; K - коефіцієнт щільною різьблення; K_m - коефіцієнт нерівномірності навантаження по витків різьби. = $360 M_{Па}$ межа плинності стали 45; d_2 - середній діаметр; Висота гайки, мм; (1.33) де d_1 - внутрішній діаметр гайки, мм. мм. Для даного механізму підйому ми використовували гайку з висотою 80 мм. тоді $M_{Па}$. Умова міцності різьби по напруженню зрізу виконується. Число заходів різьби: (1.34) Самогальмуюча гвинтова передача характеризується малими кутами підйому ψ , тому в подібних передачах зазвичай застосовують однозахідний різьблення [5].

Перевіримо гвинт по напрузі, що допускається розтягування. Розрахункова осьове зусилля, N : $N = \frac{M}{r}$ (1.35) Напруга, що допускається на розтяг, $M_{Па}$: $M_{Па}$. (1.36) Мінімальний допустимий діаметр гвинта, мм: мм. (1.37) Для даного механізму приймаємо діаметр гвинта 40 мм. При осьовому навантаженні номінальну напругу на розтягування в різьбовому стрижні перевіряємо за умовою, $M_{Па}$: де $[\sigma]$ - допустиме напруження на розтягування, $M_{Па}$. $M_{Па}$. (1.38) Напруги на розтягнення визначено по формулі, $M_{Па}$: $M_{Па}$. (1.39) Умова на

розтягнення задовольняється. Перевіряємо висоту гайки, мм., (1.40) де Ψ_n - коефіцієнт висоти гайки. мм. Для даного механізму прийнята висота гайки 80 мм з 10-ю витками. З огляду на нерівномірність розподілу осьового навантаження по виткам різьби необхідно виконати умову: де - максимально допустиму кількість витків. Число витків різьби гайки пов'язано з її висотою і кроком різьблення, (1.41). Дана умова по витків виконується. 1.9.3 Довжина гвинта. Перевіримо чи вистачить довжини гвинта для забезпечення кута повороту ексцентрика, мм: (1.15) де - довжина різьблення гвинта, мм; - довжина важеля від осі важеля до осі вала, мм. мм. Робоча частина гвинта відповідає, мм: мм. Тобто мінімальна довжина різьблення 255 мм, а максимальну довжину гвинта приймемо вдвічі більше, тобто 550 мм. Розрахунок вала. Конструкція валу повинна відповідати основним умовам, якими є достатня міцність; жорсткість, що забезпечує нормальну роботу зачеплень і підшипників; технологічність конструкції і економія матеріалу. [5] Для валів використовують вуглецеві і леговані сталі. Розрахунок вала виконується в чотири етапи: орієнтовний розрахунок на кручення; розрахунок на складний опір (кручення і вигин; перевірка запасу міцності по витривалості в найбільш небезпечних перетинах; перевірка жорсткості вала). Для розрахунку вала на опір необхідно скласти його розрахункову схему (рис. 1.22) розмістити точки, в яких розташовані умовні опори, визначити величину і напрямок діючих на вал сил, а також точки їх застосування. Рисунок 1.22- Розрахункова схема вала. Визначимо реакцію діючу на підшипники ковзання, Н: Н. (1.42) Згинальний момент визначимо за формулою, Н · м: (1.43) де - довжина від осі підшипника до осі ексцентрика, м; тоді Н · м. На основі третьої гіпотенузи міцності приведені момент визначають по залежності, Н · м: (1.44) де $M_{кр}$ - крутний момент, Н · м. Н · м. тоді Н · м. Розрахунковий діаметр вала в характерних точках, мм: (1.45) де - допустиме знаменне напруження для вала, мм. Приймаємо діаметри під ексцентрики 110 кб мм, під підшипники 110 f7 та 100 f7 мм. Розрахунок вала на жорсткість зводиться до визначення прогинів, кутів нахилу осі вала Θ . Допустимий прогин вала не повинен перевищувати 0,0001-0,005 відстані між опорами. Відстань між опорами становить 1700 мм, а максимальний прогин з розрахунку методом скінчених елементів, зображений на рис. 1.23, становить 0,013 мм. Даний розрахунок показує, що вал відповідає умові жорсткості $0,013 \leq 1700 \cdot 0,0001 = 1,7$ мм. Рисунок 1.23- Переміщення на валу. Аналіз напружено-деформованого стану деталей механізму підйому в solidworks simulation. Перевірку розподілу напружень проведемо з використанням програми для інженерного аналізу SolidWorks Simulation, який дозволяє виконати статичні і динамічні дослідження на основі реалізованого на ньому методу скінчених елементів. 1.11.1 Аналіз ексцентрика. На ексцентрик діє частина ваги колосникових решіток. Виконаємо перевірочний розрахунок за наступним алгоритмом: - тип аналізу - статичний, - тип сітки - сітка на твердому тілі; - задамо матеріал ексцентрика обираємо з бібліотеки Solid Works (серей чавун СЧ20- «Сіре лите залізо»); - задамо обмеження на внутрішню циліндричну поверхню ексцентрика - обмеження на радіальне переміщення, і переміщення по осі; - задамо обмеження на плоскі грані шпоночного паза - обмеження переміщення перпендикулярно грані. - задамо зовнішнє навантаження 16135 Н (рис. 1.24) при доторканні колосникових решіток до ексцентрику при мінімальній відстані. Рисунок 1.24- Кріплення та навантаження на ексцентрики. Результати розрахунку в SolidWorks Simulation і розподіл переміщень показано на рис. 1.25 з якого видно, що ексцентрик має достатню твердість. Рисунок 1.25 - Результати розрахунку напруг і переміщення точок в ексцентрики. За результатами розрахунку отримуємо: а) максимальні напруження не перевищують допустимі; б) максимальна напруга 13,5 МПа; в) допустиме напруження при згині 66 МПа. Аналогічно перевіряємо ексцентрик задаючи зовнішнє навантаження 16135 Н (рис. 1.26) при доторканні колосникових решіток до ексцентрику при знаходженні колосникових решіток на максимальній відстані. Рисунок 1.26- Кріплення та навантаження на ексцентрики. Результати розрахунку в SolidWorks Simulation і розподіл переміщень показано на рис. 1.27 з якого видно, що ексцентрик має достатню твердість. Рисунок 1.27 - Результати розрахунку напруг і переміщення точок в ексцентрики. За результатами розрахунку отримуємо: а) максимальні напруження не перевищують допустимі; б) максимальна напруга 26 МПа; в) допустиме напруження при згині 66 МПа. 1.11.2 Аналіз вала. На вал діє реакція ексцентрика. Так як вал симетрична деталь, то для спрощення розрахунку беремо половину вала, отриману розрізом площиною вздовж осі обертання. Дія відкинутої частини замінюємо обмеженням «Симетрія». Виконаємо перевірочний розрахунок за

наступним алгоритмом: - тип аналізу - статичний, - тип сітки - сітка на твердому тілі; - задаємо матеріал вала вибираючи з бібліотеки Solid Works (Сталь 45 «Лита вуглецева сталь»); - задамо обмеження радіального переміщення на циліндричній грані вала в місці контакту з підшипником ковзання, і заборона осьового і радіального зміщення в місці контакту з підшипником розташованого біля важеля. - задаємо навантаження - «Робоче навантаження» в місці контакту ексцентрика з валом (рис.1.28), яка дорівнює половині (тому що розраховується половина валу) 4033 Н.Рисунок 1.28- Кріплення та навантаження на валу.Результати розрахунку в SolidWorks Simulation показані на малюнку 1.29.Розподіл переміщень показано на рис. 1.30, з якого видно, що вал має достатню твердість.Рисунок 1.29 - Результати розрахунку напружень на валу.Рисунок 1.30 - Переміщення точок на валу.За результатами розрахунку отримуємо: а) максимальні напруження не перевищують допустимі; б) максимальна напруга 18,74 МПа; в) допустиме напруження при згині 135 МПа.

1.11.3 Аналіз важеля. Так як важіль симетрична деталь, то для спрощення розрахунку беремо половину важеля, отриману розрізом площиною по центру. Дія відкинutoї частини замінюємо обмеженням «Симетрія». Виконаємо перевірочний розрахунок за наступним алгоритмом: - тип аналізу - статичний, - тип сітки - сітка на твердому тілі; - задаємо матеріал важеля вибираючи з бібліотеки Solid Works (Сталь 35Л «Лита вуглецева сталь»); - задамо обмеження по радіальному переміщенню на циліндричній грані важеля; - задамо обмеження «Перепендікулярно грнаі» на плоских гранях важеля в місці контакту з шпонкою; - задаємо зовнішнє навантаження в нижньому початковому положенні гайки (рис.1.31) дорівнює половині (тому що розраховується половина важеля) при доторканні бічних стінок важеля і гайки з ползунома про нижню частину 2640 Н.Рисунок 1.31- Кріплення та навантаження на важелі.Результати розрахунку в SolidWorks Simulation і розподіл переміщень показані на рис. 1.32, з якого видно, що вал має достатню твердість.Рисунок 1.32 - Результати розрахунку напруг і переміщень на важелі.За результатами розрахунку отримуємо: а) максимальні напруження не перевищують допустимі; б) максимальна напруга 44,37 МПа; в) допустиме напруження при згині 80 МПа. Аналогічно перевіряємо важіль задаючи зовнішнє навантаження на верхню частину важеля в максимальному положенні гайки (рис.1.33) дорівнює половині (тому що розраховується половина важеля) при доторканні бічних стінок важеля і гайки з ползунома про нижню частину 2640 Н.Рисунок 1.33- Кріплення та навантаження на важелі.Результати розрахунку в SolidWorks Simulation і розподіл переміщень показані на рис. 1.34, з якого видно, що вал має достатню твердість.Рисунок 1.34 - Результати розрахунку напружень на важелі.За результатами розрахунку отримуємо: а) максимальні напруження не перевищують допустимі; б) максимальна напруга 79,34 МПа; в) допустиме напруження при згині 80 МПа.

1.11.4 Аналіз гайки. Так як гайка симетрична деталь, то для спрощення розрахунку беремо половину, отриману розрізом площиною по центру. Дія відкинutoї частини замінюємо обмеженням «Симетрія». Виконаємо перевірочний розрахунок за наступним алгоритмом: - тип аналізу - статичний, - тип сітки - сітка на твердому тілі; - задаємо матеріал гайки вибираючи з бібліотеки Solid Works (Сталь 45 «Лита вуглецева сталь»); - задамо обмеження радіального переміщення на циліндричній грані гайки в місці контакту з гвинтом; - задаємо «робо навантаження» (рис. 1.35) рівну половині (тому що розраховується чверть гайки) 1320 Н.Рисунок 1.35- Кріплення та навантаження на гайці.Результати розрахунку в SolidWorks Simulation і розподіл переміщень показані на рис. 1.36, з якого видно, що гайка має достатню твердість.Рисунок 1.36 - Результати розрахунку напружень гайки.За результатами розрахунку отримуємо: а) максимальні напруження не перевищують допустимі; б) максимальна напруга 21,45 МПа; в) допустиме напруження при згині 135 МПа.

Висновки. 1. Роторні дробарки призначені для ударного дроблення різних матеріалів за допомогою бив. В розділі наведено класифікація дробарок та їх схеми. 2. Виконано розрахунок основних параметрів молоткової дробарки, таких як: продуктивність т/год., потужність електродвигуна $N_p=351$ кВт, критична швидкість ротора $v_{кр}=25,54$ м/с. 3. Виконано розрахунок параметрів механізму підймання колосникових решіток, було розраховано параметри ексцентрика, шпонкового паза, передачі гвинт-гайки, довжина гвинта та параметри вала. 4. Розроблено комп'ютерну модель конструкції механізму підймання колосникової решітки дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. 5. Виконано методом скінчених елементів перевірочний розрахунок напружено-деформованого стану ексцентрика за допомогою програми SolidWorks Simulation. Проаналізовано розрахункові випадки положення колосникових

решіток відносно ексцентрику в граничних положеннях, які показали, що максимальна напруга на максимальній відстані дорівнює 26 МПа, на мінімальній відстані дорівнює 13,5 МПа, а максимальне переміщення 0,0235 мм та 0,0041 відповідно. Значення не перевищують допустимі, **можемо зробити висновок що** конструкція є жорсткою та міцною, тобто працездатною.6.

Виконано методом скінчених елементів розрахунок **напружено-деформованого стану** вала за допомогою програми SolidWorks Simulation, який показав, що максимальна напруга дорівнює 135 МПа, а максимальне переміщення 0,01 мм. Значення не перевищують допустимі, **можемо зробити висновок що** конструкція є жорсткою та міцною, тобто працездатною.7.

Виконано методом скінчених елементів розрахунок **напружено-деформованого стану** важеля за допомогою програми SolidWorks Simulation. Проаналізовано розрахункові випадки положення важеля відносно гайки в граничних положеннях, які показали, що максимальна напруга в нижньому початковому положенні гайки дорівнює 44,37 МПа, а в верхній частині важеля дорівнює 79,34 МПа, а максимальне переміщення 0,14 мм та 0,3 мм відповідно. Значення не перевищують допустимі, **можемо зробити висновок що** конструкція є жорсткою та міцною, тобто працездатною.8.

Виконано методом скінчених елементів розрахунок **напружено-деформованого стану** гайки за допомогою програми SolidWorks Simulation, який показав, що максимальна напруга дорівнює 21,45 МПа, а максимальне переміщення 0,003 мм. Значення не перевищують допустимі, **можемо зробити висновок що** конструкція є жорсткою та міцною, тобто працездатною. РОЗДІЛ 2

ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ 2.1 Безпека конструкції машини 2.1 Обслуговування технологічного обладнання При обслуговуванні дробарок повинні дотримуватися спеціальні запобіжні заходи. Перед пуском дробильної установки машиніст зобов'язаний: при ретельному зовнішньому огляді визначити стан рухомих, що труться і обертових частин механізмів; **перевірити наявність і справність** маляр, малярпроводов; перевірити технічний стан електроприводів і пускової апаратури; оглянути внутрішню порожнину дробарки, видаливши сторонні предмети; перевірити зазор розвантажувальної щілини і довести його до необхідного розміру; перевірити **болтові з'єднання**, і підтягнути їх в разі ослаблення. Очищати дробарку і тички **від налиплого матеріалу** і сторонніх предметів можна **тільки з дозволу майстра після зняття напруги з** електропривода і вивішування плаката: «Не вмикати! Працюють люди». Перед подачею матеріалу в дробарку машиніст повинен в холостому режимі випробувати всі механізми установки і переконатися в їх справності. При виявленні несправностей в механізмах установки (сторонні стуки в вузлах дробарки) машиніст повинен повідомити про це представнику технічного нагляду. Не допускається працювати на несправній дробильній установці. **Під час роботи** машиніст зобов'язаний: стежити за рівномірним подаванням дробленого матеріалу, попадання сторонніх предметів в дробарку; періодично перевіряти крупність дробленого продукту і відповідність її вимогам технологічної схеми; стежити за справністю ущільнення; своєчасно додавати мастило, не допускаючи перегріву підшипників, стежити за шумом працюючої дробарки (при ненормальному шумі, викликаному влученням металевих предметів, дробарку слід зупинити); стежити за станом болтових кріплень і своєчасно їх підтягувати. У процесі роботи **машиніст повинен стежити за тим, щоб** в розвантажувальній воронці або жолобі не утворювався підпір дробленого матеріалу, що може привести до поломки машини. **Перед зупинкою дробарки необхідно припинити** подачу матеріалу, подробити всю породу, що знаходиться в дробарці, **і тільки після цього** відключити електродвигун. Відключення дробильної установки під навантаженням допускається тільки в аварійній ситуації; при раптовій появі стороннього стукоту; поломки вузлів дробарки або механізмів дробильної установки; необхідності запобігти аварії або нещасному випадку. Машиністу забороняється: без відома безпосереднього начальника відлучатися **з робочого місця** і передавати управління дробильною установкою стороннім особам; виробляти на ходу налагоджувальні роботи, мастило рухомих частин; пробивати застряглий в розвантажувальній щілині матеріал ломом, кувалдою і ін. (треба користуватися спеціальними пристосуваннями). При комплексній дії різних шкідливих виробничих факторів (вібрація, пил, шум, ненормальний мікроклімат) на організм людини відбувається багаторазове посилення їх впливу, що приховує головні причини, особливо впливають на здоров'я людини. Порівняно високий рівень респіраторних захворювань, хвороб вуха. Частота захворювань на гіпертонію і нервовими хворобами в відділеннях **з підвищеним рівнем шуму** в 2,5 рази вище, ніж при роботі у відділеннях

з нормальними умовами. У приміщеннях призначених для збагачення і дроблення корисних копалин найбільш несприятливими параметрами виробничого середовища є запиленість повітря, підвищені рівні шуму і вібрації. 2.2 ПилПри дробленні і транспортуванні породи і продуктів його збагачення відбувається виділення пилу. Пилом прийнято називати дрібні частинки твердих речовин розміром менше 0,5 мкм. Найбільш сприятливим для дихання людини є повітря містить % (за обсягом): 78,08 азоту; 20,95 кисню; 0,93 аргону та інших інертних газів; 0,03 вуглекислого газу; 0,01 інших газів. Такий склад повітря рідко забезпечується в виробничих приміщеннях, так як технологічні процеси по переробці породи супроводжуються виділенням в повітря парів газів і твердих частинок пилу. Промислову пил класифікують за кількома ознаками: - виду речовини; - дії на організм; - ступеня дисперсності; - хімічним складом; - формі; - електричними властивостями і вибуховості. За крупності частинки пилу поділяються на: - видиму пил розміром більше 10 мкм, що осідає в нерухомому повітрі; - мікроскопічну пил розміром 0,1 -10 мкм, що осідає в повітрі з постійною швидкістю (тумани); - ультрамікроскопічних розміром менше 0,1 мкм, які тривалий час витає в повітрі. До основних джерел пилоутворення на фабриках відносяться такі технологічні операції і устаткування: - вуглеприйому, розвантаження, навантаження вапняку і заповнення бункерів; - подрібнення і класифікація породи (дробарки); - пересипання вапняку на транспортні пристрої і перевантаження з одного конвеєра на інший (тічки, перепади). Причини пиловиділення при роботі дробарок - наявність нещільності в живлять і розвантажувальних тічки, а також високий рівень вібрації дробарок і примикає обладнання. Періодично чистить обладнання, а також наявність на деяких фабриках великої кількості незаскленних прорізів значно збільшують загальну запиленість повітря в виробничих приміщеннях. Таким чином, на збагачувальних та брикетних фабриках підвищена запиленість відбувається за рахунок двох груп джерел. До першої групи належать технологічні операції - процеси дроблення, просівання, сушки, а також транспортування і перепади. До другої групи належать джерела вторинного пилоутворення від вже осілого пилу внаслідок руху повітря за рахунок протягів, порушення теплового режиму і вентиляції приміщень, сухого прибирання приміщень. Заходи щодо запобігання виділення пилу повинні розроблятися при проектуванні та реконструкції підприємств. Відповідно до ВНТП-4-84 «Комплекс знепилювання» до основних засобів і способів боротьби з пилом на збагачувальних фабриках відносяться: - герметизація технологічного і транспортного устаткування і укриття всіх місць пиловиділення; аспірація з очищенням викидається в атмосферу повітря; - мокре прибирання осілого пилу. Найбільше поширення знаходять ізоляція і герметизація пилять операцій дроблення, а в окремих випадках - виділення обладнання в ізольоване приміщення і забезпечення припливно-витяжної вентиляції. Значний ефект в попередженні виділення пилу дає герметизація джерел пилоутворення, яка полягає в пристрої укриттів (кожухів) з розрідженням повітря. Така герметизація, як правило, поєднується з аспірацією і очищенням аспирируемого повітря перед викидом в атмосферу. Залежно від виду і конструкції ховається обладнання, а також від характеру пилоутворення застосовують повну або часткову герметизацію. При повної герметизації в відповідний кожух полягає все вкривають обладнання, а при частковій - окремі пилять частини. Повної герметизації підлягають дробарки, грохоти, скребкові конвеєри і т. д. Часткову герметизацію застосовують для транспортного обладнання в місцях перепаду або перевантаження матеріалу. Кожухи для повної герметизації виконуються повністю металевими з жорстким каркасом. Герметичні укриття гарантують запобігання проникнення пилу (на 80-90%) за межі працюючих машин і механізмів. При інтенсивному пиловиділенням для укриття дробильно-сортувального обладнання застосовують герметичні кожухи, локалізуючі проникнення пилу у виробничі приміщення. За характером пилоутворення дробарки можна розділити на дві групи: валкові і цоккові, в яких пил утворюється в місцях завантаження і розвантаження матеріалу, і молоткові, пил в яких утворюється в місцях розвантаження. 2.3 Вентиляція Вентиляцією називають комплекс взаємопов'язаних пристроїв і процесів, що створюють повітрообмін в замкнених приміщеннях шляхом видалення з робочого приміщення забрудненого повітря і подачі замість нього свіжого зовнішнього (або очищеного) повітря. За способом переміщення повітря вентиляція ділиться на: - природне і штучне. За місцем дії: - на загальнообмінну (діє у всьому об'єкті приміщення); - місцеву (видаляє шкідливі виділення від місць їх утворення); - комбіновану. За призначенням: - на припливну; - витяжну; - припливно-витяжну. Як правило в виробничих

приміщеннях застосовують організовану природну вентиляцію, здійснювану системою аерації і витяжними дефлекторами. Аерацією приміщень називають організований природний повітрообмін в заздалегіть розрахованих обсягах, регульований відповідно до метеорологічними умовами. Аерацію застосовують в тих випадках, коли не потрібна попередня обробка припливного повітря. Переваги природної регульованою вентиляції: простота, відсутність витрат енергії, можливість забезпечення високої кратності повітрообміну. Разом з тим ефективність природної вентиляції залежить від метеорологічних умов і не дозволяє проводити очищення повітря та його підігрів. На збагачувальних фабриках природна регульована вентиляцію (аерація) здійснюється шляхом відкривання плетнів ліхтарів, вентиляційних отворів в зовнішніх стінах і т. д. Для припливу в приміщення зовнішнього повітря влаштовують отвори у зовнішніх стінах з розташуванням їх нижніх рівнів в теплий період року на висоті 0,3-1,8 м, в перехідний і холодний періоди року при висоті приміщень більше 6 м - на висоті не менше 4 м від підлоги. Прорізи обладнуються конструктивними елементами (козирками і т. д.), що відхиляють потік припливного повітря під кутом вгору. Видаляють повітря з аеріруємі приміщення за допомогою незадуваїмих аераційних ліхтарів. З метою посилення витяжки крім аераційних ліхтарів застосовуються дефлектори, встановлюємо в місцях, інтенсивно обдуваються вітром. Дефлектор є насадкою, що встановлюється на витяжному повітряводі, що використовує енергію вітру. Потік вітру, б'ючись об дефлектор і обтікаючи його, створює навколо більшої частини його периметра розрідження, внаслідок чого повітря з приміщення рухається по повітряводу і потім виходить назовні. Найбільше застосування отримали дефлектори конструкції ЦАГІ. На збагачувальних і брикетних фабриках в основному застосовується аспіраційна вентиляція, що видаляє від пиловиделяючого обладнання повітря з запиленістю понад 3000 мг / м³. Установки аспіраційної вентиляції складаються з вентиляторів, пиловловлювачів і послідовно або паралельно з'єднаних систем повітроводів, в яких є магістральні повітряводи і паралельно підключені до них відгалуження. Аспіраційна вентиляція застосовується для герметизованого і негерметизовані обладнання з максимальним віддаленням пилу. На фабриках, як правило, аспірується герметизоване технологічне і транспортне устаткування із забезпеченням умов, при яких пил не могла б проникати в робоче приміщення. Ця умова досягається за рахунок підтримки в укриттях оптимального розрідження, що створює умови протікання повітря через нещільності всередину кожуха. Систему аспіраційної установки (витяжна технологічна вентиляція) розробляють, виходячи з розстановки обладнання, що є джерелом або вогнищем цвітіння. Основні вимоги, що враховуються при розробці аспіраційної установки: мінімально можливу відстань від місцевих відсмоктувачів до пиловловлювача; повітроводи повинні бути прокладені переважно вертикально або під кутом не менше 45° до горизонту; ухили повітроводів повинні бути спрямовані в бік, зворотний руху повітря; радіуси відводів і поворотів приймаються не менше двох діаметрів повітроводів; аспіраційні системи повинні бути забезпечені спеціальними пристроями для очищення колекторів від пилу, лючками (штуцерами) для контролювання режиму відсмоктування пилу і викиду повітря в атмосферу і герметично закритими вікнами для здійснення очистки повітроводів від осілого пилу.

2.4 Освітленість Недостатня освітленість призводить до стомлення очей, зниження фізичної працездатності, а в ряді випадків в сукупності з іншими факторами і до нещасних випадків. Тому організація освітленості робочих місць відіграє значну роль в трудовому процесі. Значна концентрація пилу в приміщенні призводить до зниження рівня освітленості. Освітленість робочих місць визначається коефіцієнтом освітленості, (це характеристика показує у скільки разів освітленість всередині приміщення менше освітленості зовні будівлі) відстанню від підлоги до підвіконь, шириною простінків, ступенем затемнення приміщення сусідніми будівлями і установками. Для забезпечення рівномірного природного освітлення ширина виробничих приміщень при двосторонньому бічному освітленні не повинна перевищувати 24 м, ширина простінків повинна знаходитися в межах 0,5-2,5 м, а висота подоконників - не більше 0,9-1,1 м. При забрудненні стекол вікон і світлових ліхтарів освітленість приміщень знижується в 5-7 разів. Вуглезбагачувальні фабрики працюють у кілька змін, при цьому в зимовий час природна освітленість різко падає. Тому важливе значення має приділятися організації системи штучного освітлення. Розрізняють системи загального (рівномірного) і комбінованого освітлення, при якому додаткове підсвічування окремих ділянок здійснюється локалізованими світільниками. В окремих

спорудах фабрик передбачаються наступні види освітлення: робоче; аварійне для продовження роботи; евакуаційне та охоронне. **Робоче освітлення обов'язково у всіх приміщеннях і на освітлюваних територіях для забезпечення нормальної роботи, проходу людей і руху транспорту.** На збагачувальних фабриках для штучного освітлення використовують світильники різного типу. За конструктивним виконанням світильники діляться на: відкриті, захищені, закриті, пилонепроникні, вологозахищені, вибухобезпечні. За призначенням світильники діляться на світильники **загального та місцевого освітлення.** Як джерело світла для освітлення виробничих приміщень підприємств застосовують лампи розжарювання і газорозрядні лампи. Лампи розжарювання відносяться до **джерел світла теплового випромінювання.** Поряд з простотою і зручністю в експлуатації лампи розжарювання характеризуються низькими світлотехнічними параметрами і експлуатаційними недоліками. Світлова віддача ламп розжарювання становить **7-20 лм / Вт, а термін служби** не перевищує 2,5 тис. Ч. Основні переваги газорозрядних ламп - велика світлова віддача: натрієвих до 100 лм / Вт, люмінесцентних до 80 лм / Вт, газових надвисокого тиску до **50 лм / Вт. Термін служби** цих ламп досягає 14 тис. Ч. Світловий потік **газорозрядних ламп можна отримати** практично в будь-якій частині спектра за рахунок підбору інертного газу і парів металу, в атмосфері яких відбувається розряд. До недоліку ламп цього типу відноситься **пульсація світлового потоку, що** погіршує умови зорової роботи, а стробоскопічний ефект сприяє створенню травмонебезпечних ситуацій.

2.5 Вібрація Вібрацією називають процес поширення механічних коливань у твердих тілах. Коливання механічних тіл **з частотою нижче 20 Гц** сприймаються людиною як вібрація, а частотою вище 20 Гц - одночасно як вібрація і звук. Загальна вібрація викликає струс всієї людини, місцева - окремі його частини. Весь організм, шлунок і органи черевної порожнини резонують при дії вібрації з частотою **8 Гц, коливання з частотою від 17 до 25 Гц** резонансні для голови людини. Ступінь шкідливості впливу вібрації на людину визначається частотою коливань f , Гц, їх амплітудою A , м, швидкістю V , м / с, і прискоренням c -1. Тривала дія **інтенсивного шуму і вібрації** робить **шкідливий вплив на весь організм людини.** Виявлені кореляційні залежності **впливу шуму і вібрації** на частоту окремих видів захворюваності та показники травматизму робітників фабрик. Наприклад, зниження рівня шуму з 95 до 85 дБа сприяє зниженню частоти появи у робітників серцево-судинних, шлункових, нервових захворювань **в 2,5- 3 рази**, а число днів непрацездатності - **в 1,5 рази.** Через неувважність і необережність частота травматизму робітників, зайнятих в зонах підвищеного рівня шуму, досягає 30%, знижується до 10% при рівні шуму 85 дБа, і до 3-4% при рівні шуму 75 дБа. Зниження загальної швидкості **вібрації на робочих місцях з 0,5 до 0,2 см/с** сприяє зниженню частоти захворювань кістково-м'язової системи серед працюючих в 1,7 рази, до 0,05 см/с — в 3 рази і до 0,001 см/с — в 5 разів. Найбільш ефективний спосіб зниження шуму на робочому місці - максимальне зменшення акустичної потужності і динамічних навантажень машин за рахунок вдосконалення їх конструкцій. Однак такий метод обмежений технологічними і економічними умовами. Основний шлях обмеження шуму окремих видів устаткування фабрик - застосування звукоізоляції і вібродемпфювання окремих вузлів. Широке поширення для зниження шуму дробарок, грохотів, отримали укриття різного типу і звукогасящі кожухи. Установка кожуха на привід машини зі сталевих листів товщиною 1,5 мм знижує рівень шуму на 10 дБа. При цьому кожух повинен встановлюватися на віброізолятори. Джерелом інтенсивного шуму практично всіх видів устаткування фабрик (дробарок, елеваторів, конвеєрів та ін.) є їх привід, що включає електродвигун і редуктор. Найбільш ефективний спосіб зниження шуму редукторів - вдосконалення їх конструкції: ліквідація похибки в зачепленні; заміна однієї з шестерень в парі на капронову; заміна **підшипників кочення на підшипники ковзання**; підвищення точності виготовлення і збірки. Додаткового зниження шуму приводів в умовах експлуатації можна домогтися в результаті усунення несоосності валів приводу системи електродвигатель- редуктор - машина, підтримки на встановленому рівні складу масла, проведення своєчасного планово-попереджувального ремонту.

2.6 Висновки Зроблений аналіз **шкідливих і небезпечних** чинників при експлуатації і обслуговуванні дробарки молоткової ДРМІЕ1450х1300-100. Отримано необхідні інженерно-технічні заходи по боротьбі з пилом та вібрацією. Зроблений аналіз освітлення при експлуатації і обслуговуванні дробарки молоткової ДРМІЕ1450х1300-100. Наведено рекомендації **з експлуатації і обслуговування** молоткової дробарки молоткової ДРМІЕ1450х1300-100. **ВИСНОВКИ** Дробарки з таким ротором можна застосовувати для дроблення великих **шматків**

порівняно міцних матеріалів, тобто для первинного дроблення, а також на подальших стадіях. Механізм підйому служить для зміни розміру щілини між колосниковими решітками, що дає можливість регулювання розміру камери дроблення та видалення недробленого матеріалу з камери дроблення. Виконано розрахунок основних параметрів молоткової дробарки, таких як: продуктивність т/год., потужність електродвигуна $N_p=351$ кВт, критична швидкість ротора $v_{kr}=25,54$ м/с. Розроблено конструкцію механізму підймання колосникової решітки дробарки молоткової ДРМІЕ 1450x1300-100. Виконано розрахунок параметрів механізму підймання колосникових решіток, було розраховано параметри ексцентрика робоча зона дорівнює $80^\circ (\pm 40^\circ)$, шпонкового паза, передачі гвинт-гайки параметри трапецеїдальної різьби 55x8, довжина гвинта яка дорівнює 550 мм, параметри вала. Виконано аналіз напружено-деформованого стану ексцентрика, вала, важеля та гайки, який показав що максимальні напруги не перевищують допустимі. Розроблено конструкторську документацію: ГМІ.РК.19.02.-01.00.000, ГМІ.РК.19.02.-02.00.000, ГМІ.РК.19.02.-03.00.000, ГМІ.РК.19.02.-01.00.000 СК, ГМІ.РК.19.02.-02.00.000 СК. ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ Андреев С.Е., Петров В.А., Зверевич В.В. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. 3-е изд. – М.: Недра, 1980.-415с. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя в 3-х. Т. 2. – М.: Машиностроение, 1980.-559 с. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1981.-324с. Борщев В.Я. Оборудование для материалов: дробилки и мельницы – Тамбов: ТГТУ, 2004.-72с. Гузенков П.Г. Детали машин. 4-е изд. – М.: Высш. Шк., 1986.-359 с. Иванов М.Н. Детали машин. 6-е изд. – М.: Высш. Шк., 1986.-359 с. Клушанцев Б.В., Косарев А.И., Муйземнек Ю. А. Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации – М.: Машиностроение, 1990.-320с. Методические указания к выполнению домашних расчетно-графических работ / М. А. Ланцевич. – Новосибирск: НТИ МГУДТ (филиал), 2011.- 13 с. Типовые элементы машин различного целевого назначения / Н.В. Лукашина – Москва: МГОУ, 2011.- 27 с. Каталог продукции. Дтс - Тяжмаш (Електрон. ресурс) / Способ доступа: URL: <http://www.dts.dp.ua/ru/factories/dnieprotiazhmash>. - Загол. с экрана. «Машпром-Оборудование». Конструктивные решения (Електрон. ресурс) / Способ доступа: URL: <http://www.mpold.ru/statii/112-valkovye-i-shneko-zubchatye-drobilki.html>. - Загол. с экрана. 292

- [7:38:57] **Bi** [Найдено 1% совпадений](https://wiki.donntu.edu.ua/view/Гірничі_машини_та_комплекси_(П,_ОПП,_магістр)) по адресу: [https://wiki.donntu.edu.ua/view/Гірничі_машини_та_комплекси_\(П,_ОПП,_магістр\)](https://wiki.donntu.edu.ua/view/Гірничі_машини_та_комплекси_(П,_ОПП,_магістр))
- [7:38:58] **Ra** [Найдено 1% совпадений](https://mehanik-ua.ru/lektsiji-transmissiya-i-khodovachastina/1527-nachipnij-mekhanizm.html) по адресу: <https://mehanik-ua.ru/lektsiji-transmissiya-i-khodovachastina/1527-nachipnij-mekhanizm.html>
- [7:38:59] **Ra** [Найдено 1% совпадений](http://do.nmu.org.ua/course/index.php?categoryid=32) по адресу: <http://do.nmu.org.ua/course/index.php?categoryid=32>
- [7:39:00] **Ra** [Найдено 1% совпадений](http://gmi.nmu.org.ua/ua/news/info.php) по адресу: <http://gmi.nmu.org.ua/ua/news/info.php>
- [7:39:00] **Ra** [Найдено 1% совпадений](https://plastmasa.com/drobarki-molotkovi-zastosuvannya-konstruktsiya-printsip-diyi-vidi-molotkovih/) по адресу: <https://plastmasa.com/drobarki-molotkovi-zastosuvannya-konstruktsiya-printsip-diyi-vidi-molotkovih/>
- [7:39:02] **Ra** [Найдено 1% совпадений](https://studopedia.su/2_13291_molotkovi-drobarki.html) по адресу: https://studopedia.su/2_13291_molotkovi-drobarki.html
- [7:39:05] **Ra** [Найдено 1% совпадений](https://uk.wikipedia.org/wiki/Молоткова_дробарка) по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Молоткова_дробарка
- [7:39:10] **Ra** [Найдено 1% совпадений](http://tc.kpi.ua/content/book2005/book1/glav033/033.html) по адресу: <http://tc.kpi.ua/content/book2005/book1/glav033/033.html>
- [7:39:10] **Yah** [Найдено 1% совпадений](https://studfiles.net/preview/3779468/page:84/) по адресу: <https://studfiles.net/preview/3779468/page:84/>
- [7:39:10] **Ra** [Найдено 1% совпадений](https://studfiles.net/preview/3779468/page:45/) по адресу: <https://studfiles.net/preview/3779468/page:45/>
- [7:39:11] **Bi** [Найдено 1% совпадений](http://refeteka.ru/r-146146.html) по адресу: <http://refeteka.ru/r-146146.html>
- [7:39:11] **Ra** [Найдено 1% совпадений](https://studfiles.net/preview/7181492/page:45/) по адресу: <https://studfiles.net/preview/7181492/page:45/>

- [7:39:12] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.slideshare.net/olenyxa/lr1-1-n>(Сохраненная копия)
- [7:39:12] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://xreferat.com/76/3219-1-peredatochn-mehan-zmi.html>
- [7:39:18] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://samzan.ru/69504>
- [7:40:00] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.bestreferat.ru/referat-146146.html>(Сохраненная копия)
- [7:40:33] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_279080_osnovnih-parametri-v-drobarok-udarnoi-dii.html
- [7:40:33] **Ra** Найдено 2% совпадений по адресу: https://studopedia.su/9_99913_droblennya-mineralnogo-materialu.html
- [7:40:35] **Ra** Найдено 2% совпадений по адресу: http://oplib.ru/proizvodstvo/view/663480_droblennya_m_neral_nogo_mater_alu
- [7:40:36] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Дробарка>
- [7:40:41] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00813347_0.html
- [7:41:12] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: https://stud.com.ua/72530/tehnika/peredachi_gvint_gayka
- [7:41:12] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://infopedia.su/3x21ec.html>
- [7:41:12] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5403529/page:58/>
- [7:41:13] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://mon.gov.ua/ua/ministerstvo/poslugi/licenzuvannya/protokoli-zasidan-licenzijnoyi-komisiyi-rishennya-mon/2019-licenzuvannya>
- [7:41:14] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: https://studwood.ru/2154660/tovarovedenie/drobarki_udarnoyi
- [7:41:16] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: https://otherreferats.allbest.ru/marketing/00293057_0.html
- [7:41:20] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://issuu.com/image.ua/docs/2013-1>(Сохраненная копия)
- [7:41:25] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Машинобудування>
- [7:42:02] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/1862721/>
- [7:42:02] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://lektsii.org/5-30673.html>
- [7:42:02] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.su/11_19653_laboratorna-robota-.html
- [7:42:02] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/2283056/page:5/>
- [7:42:03] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/pharma_3/classes_stud/Технологія лікарських препаратів промислового виробництва/фармацевтичний факультет/4 курс/фармація/українська/Заняття 2.htm
- [7:42:04] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://lektsii.org/5-52422.html>
- [7:42:06] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.su/11_43933_obrobka-glini.html
- [7:42:06] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ukrbukva.net/3445-Modernizaciya-drobilki-odnorotornoiy-krupnogo-drobleniya.html>
- [7:42:06] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/967-valkov-drobarki.html>
- [7:42:08] **Bi** Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/40335/index-1.html>
- [7:42:08] **Yah** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.slideshare.net/Serhei/5-59827814>(Сохраненная копия)
- [7:42:08] **Ra** Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ukrbukva.net/page.4.38324-Mashiny-i-oborudovanie-dlya-izmel-cheniya-materialov.html>

- [7:42:08] Ra [Найдено 1% совпадений](https://ukrbukva.net/page,2,117640-Razrobotka-tehnicheskogo-predlozheniya-na-modernizaciyu-drobilki-s-prostym-dvizheniem-sheki-1500h2100.html) по адресу: <https://ukrbukva.net/page,2,117640-Razrobotka-tehnicheskogo-predlozheniya-na-modernizaciyu-drobilki-s-prostym-dvizheniem-sheki-1500h2100.html>
- [7:42:10] Yah [Найдено 1% совпадений](https://ronl.org/referaty/promyshlennost-proizvodstvo/182730/) по адресу: <https://ronl.org/referaty/promyshlennost-proizvodstvo/182730/>
- [7:42:10] Ra [Найдено 1% совпадений](https://uk.wikipedia.org/wiki/Валкова_дробарка) по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Валкова_дробарка
- [7:42:48] Ra [Найдено 1% совпадений](https://helpiks.org/6-18511.html) по адресу: <https://helpiks.org/6-18511.html>
- [7:42:48] Ra [Найдено 1% совпадений](https://ukrbukva.net/page,7,68894-Molotkovaya-drobilka.html) по адресу: <https://ukrbukva.net/page,7,68894-Molotkovaya-drobilka.html>
- [7:42:49] Bi [Найдено 1% совпадений](http://ukrefs.com.ua/page,3,92395-Mashiny-i-oborudovanie-dlya-izmel-cheniya-materialov.html) по адресу: <http://ukrefs.com.ua/page,3,92395-Mashiny-i-oborudovanie-dlya-izmel-cheniya-materialov.html>
- [7:42:49] Ra [Найдено 1% совпадений](http://jak.bono.odessa.ua/articles/vapnjak-i-dolomit-vlastivosti-i-zastosuvannja.php) по адресу: <http://jak.bono.odessa.ua/articles/vapnjak-i-dolomit-vlastivosti-i-zastosuvannja.php>
- [7:42:55] Ra [Найдено 1% совпадений](https://uk.wikipedia.org/wiki/Роторна_дробарка) по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Роторна_дробарка
- [7:42:56] Ra [Найдено 1% совпадений](http://budtehnika.pp.ua/page/579/) по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/page/579/>
- [7:42:57] Bi [Найдено 1% совпадений](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0598-08/print) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0598-08/print>
- [7:43:34] Ra [Найдено 1% совпадений](http://jak.iblog.in.ua/articles/konusna-drobarka-princip-roboti-dribne-seredne-i.html) по адресу: <http://jak.iblog.in.ua/articles/konusna-drobarka-princip-roboti-dribne-seredne-i.html>
- [7:43:35] Bi [Найдено 1% совпадений](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65635b3ac79b4d53a89421306d27_0.html) по адресу: https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65635b3ac79b4d53a89421306d27_0.html
- [7:43:36] Ra [Найдено 1% совпадений](https://pandia.ru/text/79/500/26351-5.php) по адресу: <https://pandia.ru/text/79/500/26351-5.php>
- [7:43:37] Ra [Найдено 1% совпадений](https://uk.wikipedia.org/wiki/Конусні_дробарки_середнього_і_дрібного_дроблення) по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Конусні_дробарки_середнього_і_дрібного_дроблення
- [7:43:39] Ra [Найдено 1% совпадений](https://plastmasa.com/molotkova-drobarka-m-vgotovlennya-drobarok-drobarka-dlya-kamenyu-glini-gipsu-tsementu-skla-tsegli-i-budivelnih-vidhodiv/) по адресу: <https://plastmasa.com/molotkova-drobarka-m-vgotovlennya-drobarok-drobarka-dlya-kamenyu-glini-gipsu-tsementu-skla-tsegli-i-budivelnih-vidhodiv/>
- [7:43:55] Bi [Найдено 1% совпадений](http://text.normativ.ua/doc7489.htm) по адресу: <http://text.normativ.ua/doc7489.htm>
- [7:44:04] Ra [Найдено 1% совпадений](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1451-14) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1451-14>
- [7:44:07] Ra [Найдено 2% совпадений](https://mybiblioteka.su/6-146980.html) по адресу: <https://mybiblioteka.su/6-146980.html>
- [7:44:09] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.irs.org.pk/spapril12.pdf> (**Недоступно чтение через IFilter**)
- [7:44:09] Ra [Найдено 1% совпадений](https://uk.wikipedia.org/wiki/Дроблення_і_подрібнення) по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Дроблення_і_подрібнення
- [7:44:10] Ra [Найдено 1% совпадений](https://zakon.rada.gov.ua/go/z0382-99) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0382-99>
- [7:44:13] Ra [Найдено 1% совпадений](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE26228.html) по адресу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE26228.html
- [7:44:16] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №209-1 (6547 миллисек.): [https://issuu.com/111491/docs/chabannyi_remont_avto_kn1\(Сохраненная_копия\)](https://issuu.com/111491/docs/chabannyi_remont_avto_kn1(Сохраненная_копия)) (**Too big page**)
- [7:44:32] Ra [Найдено 1% совпадений](http://budtehnika.pp.ua/1090-mashini-dlya-pererobki-kamyanih-materalv.html) по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/1090-mashini-dlya-pererobki-kamyanih-materalv.html>
- [7:44:39] Ra [Найдено 1% совпадений](https://mon.gov.ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/naskrizni-zmistovi-liniyi) по адресу: <https://mon.gov.ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/naskrizni-zmistovi-liniyi>
- [7:44:40] Возникла ошибка при чтении файла: http://www.snf.ch/SiteCollectionDocuments/int_sco_call.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)
- [7:45:30] Ra [Найдено 1% совпадений](https://ukrbukva.net/page,8,68894-Molotkovaya-drobilka.html) по адресу: <https://ukrbukva.net/page,8,68894-Molotkovaya-drobilka.html>
- [7:45:31] Возникла ошибка при чтении файла: http://oie.int/Veterinary_Education_Core_Curriculum.pdf (**Недоступно чтение через IFilter**)
- [7:45:31] Yah [Найдено 1% совпадений](http://ukrdoc.com.ua/text/40335/index-1.html?page=2) по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/40335/index-1.html?page=2>
- [7:45:35] Ra [Найдено 1% совпадений](http://budtehnika.pp.ua/977-molotkovdrobarki.html) по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/977-molotkovdrobarki.html>
- [7:45:49] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studfiles.net/preview/3972909/page:5/) по адресу: <https://studfiles.net/preview/3972909/page:5/>

[7:46:00] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №299-1 (4574 миллисек.):
<https://issuu.com/mdau/docs/vanu61>(Сохраненная копия) (Too big page)

[7:46:26] Bi Найдено 1% совпадений по адресу:
https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0a65635a3bd79a4c53b88521206d27_0.html

[7:46:28] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5198353/>

[7:46:28] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <http://referatu.com.ua/referats/7569/157640>

[7:46:29] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/print:page,1,31810-Elektrooborudovanie-svinarnika-otkormochnika-na-600-golov-STF-SPK-Pervoe-Maya-Osipovichskogo-raiyona-Mogilevskoiy-oblasti-s-razrabotkoiy-shemy-upravleniya-i-zashityi-elektroprivoda-kormorazdachi.html>

[7:47:15] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/7126655/page:12/>

[7:47:16] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/4508479/page:5/>

[7:47:18] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://yukhym.com/uk/poverkhni2/sfera-zadachi-narivniannia-sfery.html>

[7:48:11] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_311769_ekstsentrivki-zatiskachi.html

[7:48:19] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ronl.org/otcheti-po-praktike/transport/839239/>

[7:48:22] Возникла ошибка при чтении файла:
https://www.merck.com/product/usa/pi_circulars/z/zepatier/zepatier_pi.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[7:48:27] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/print:page,1,155237-Proektirovanie-magistral-noiy-voikonno-opticheskoiy-sistemy-peredachi-s-povyshennoiy-propusknoiy-sposobnost-yu.html>

[7:49:03] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: http://www.8ref.com/13/referat_138305.html

[7:49:03] Ra Найдено 1% совпадений по адресу:
https://stud.com.ua/72539/tehnika/shponkovi_zyednannya

[7:49:03] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://mehanik-ua.ru/opredeleniya-i-terminy/806-skladannya-shponkovikh-z-ednan.html>

[7:49:03] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5397359/page:4/>

[7:49:03] Bi Найдено 1% совпадений по адресу:
https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00376164_0.html

[7:49:04] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/90840-SHponochnye-i-shlicevye-soedineniya.html>

[7:49:06] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://poznayka.org/s57643t1.html>

[7:49:06] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/3779471/page:57/>

[7:49:06] Yah Найдено 1% совпадений по адресу:
https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0b65625a3bc68a5d43b88421206d36_0.html

[7:49:06] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://helpiks.org/5-97367.html>

[7:49:07] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://bcoreanda.com/ShowObject.aspx?ID=95>

[7:49:08] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.slideshare.net/NastenaLobureva/uroki-trudovogonavchannya1kl>(Сохраненная копия)

[7:49:09] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Шпонкове_з'єднання

[7:49:09] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_212283_dopuski-i-posadki-shponkovih-i-shlitsovih-ziednan.html

[7:49:09] Bi Найдено 1% совпадений по адресу:
<https://www.calameo.com/books/004684491e1a5caf188f5>

[7:49:32] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: http://www.8ref.com/18/referat_180095.html

[7:49:32] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://xreferat.com/76/2314-1-tehn-chniyy-kontrol-na-mashinobud-vnih-p-dpri-mstvah.html>

[7:49:35] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://poradumo.com.ua/311993-t-181/>

[7:49:35] Возникла ошибка при чтении файла: http://www.vn.government.bg/stranici/project/RAZHODNI_NORMI.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[7:49:38] Возникла ошибка при чтении файла: <https://www.liturgyoffice.org.uk/Resources/Rites/GILH.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[7:49:54] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://studfiles.net/preview/7275364/page:6/>

[7:49:58] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Гвинтова_передача

[7:50:41] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://um.co.ua/1/1-1/1-13146.html>

[7:50:42] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://studfiles.net/preview/3779471/page:36/>

[7:50:42] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://obrobka.pp.ua/937-profl-rezb.html>

[7:50:44] Ra [Найдено 2% совпадений](#) по адресу: <http://um.co.ua/3/3-3/3-38791.html>

[7:51:05] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://um.co.ua/4/4-14/4-147654.html>

[7:51:05] Ra [Найдено 2% совпадений](#) по адресу: <http://um.co.ua/12/12-1/12-10775.html>

[7:51:07] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://svyatik.org/svarka-280.html>

[7:51:07] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: [https://bcoreanda.com/\(X\(1\)\)/ShowArticle.aspx?ID=7746](https://bcoreanda.com/(X(1))/ShowArticle.aspx?ID=7746)

[7:51:11] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://studopedia.com.ua/1_176735_neroziemni-ziednannya-detaley.html

[7:51:11] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <http://nadoest.com/nadijniste-odna-z-skladovih-yakosti-obladnannya-vona-proyavlya>

[7:51:15] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/3'єднання_деталей

[7:51:31] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://studfiles.net/preview/5403529/page:82/>

[7:51:32] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://dnaop.com/html/29850_33.html

[7:51:32] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://stud.com.ua/80746/geografiya/viznachennya_pokaznikiv_mitsnosti_zrushennya_dispersnih_gruntiv

[7:51:33] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://vseosvita.ua/library/doticna-do-grafika-funkcii-u-zadacah-70672.html>

[7:51:33] Возникла ошибка при чтении файла: <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/74/78/8st-34-35.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[7:51:34] Yah [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://www.slideshare.net/slavinskiy/excel-72727014>(Сохраненная копия)

[7:51:36] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://studfiles.net/preview/5679891/page:2/>

[7:51:36] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://referaty.net.ua/referaty/referat_58840.html(Сохраненная копия)

[7:51:38] Ra [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://ukrbukva.net/page,3,18500-Raschiet-konstrukcii-s-peredacheiy-vint-gaiyka.html>

[7:51:39] Yah [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://kc.mcafee.com/corporate/index?page=content&id=SB10071>

[7:51:44] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://ua-referat.com/Розрахунок_поворотного_крана_на_нерухомій_колоні

[7:51:58] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://www.8ref.com/18/referat_180014.html

[7:52:05] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: http://ua-referat.com/Розрахунок_посадок_підшипників_кочення_валу_ланцюгового_транспортера

[7:52:16] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65635a3ac78a5d53a88521316c27_0.html

[7:52:16] Bi [Найдено 1% совпадений](#) по адресу: <https://ronl.org/referaty/promyshlennost-proizvodstvo/183378/>

[7:52:18] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5009615/page:3/>

[7:52:19] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://xreferat.com/76/4330-2-proektuvannya-reduktora.html>

[7:52:19] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://xreferat.com/8/510-2-neshasn-vipadki-na-virobnictv.html>

[7:52:19] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: https://ronl.org/referaty/bezopasnost_zhiznideyatelnosti/54799/

[7:52:20] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://um.co.ua/2/2-6/2-62806.html>

[7:52:31] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Позрахунок_валів

[7:52:45] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://stud.com.ua/72535/tehnika/vali>

[7:52:45] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/3904017/page:11/>

[7:53:38] Возникла ошибка при чтении файла: http://elar.khnu.km.ua/jspui/bitstream/123456789/6468/1/198_KyivIT17_Sin'kevych1.pdf (Недоступно чтение через IFilter)

[7:53:40] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №539-2 (4258 миллисек.): [\(Too big page\)](https://issuu.com/itvisnyk/docs/issue_58(Сохраненная копия))

[7:53:42] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №549-2 (3811 миллисек.): [\(Too big page\)](https://issuu.com/111491/docs/297b8750f9b843(Сохраненная копия))

[7:53:42] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://mydocx.ru/11-44644.html>

[7:53:43] Возникла ошибка при чтении файла: <http://wtfiles.wtatennis.com/pdf/draws/2018/800/QS.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[7:53:44] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://mirznanii.com/a/216535/rozrakhunok-rami-metodom-peremshchen>

[7:53:44] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №539-3 (8260 миллисек.): [\(Too big page\)](https://issuu.com/itvisnyk/docs/issue_57(Сохраненная копия))

[7:53:44] Возникла ошибка при чтении файла: <http://wtfiles.wtatennis.com/pdf/draws/2018/1051/QS.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[7:53:47] Возникла ошибка при чтении файла: <https://congress.gov/115/bills/hconres20/BILLS-115hconres20ih.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[7:53:58] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://helpiks.org/1-57813.html>

[7:53:59] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/50-bagatokovshoviy-elevatorniy-navantazhuvach-t-61a.html>

[7:53:59] Возникла ошибка при чтении файла: <http://conf.uni-ruse.bg/bg/docs/cp10/5.2/5.2-7.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[7:54:00] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/fbd/pcb/2012/12-64/page6.html>

[7:54:00] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://www.br.com.ua/referats/dysertacii_ta_autoreferaty/43056.htm

[7:54:02] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://budtehnika.pp.ua/5649-regulyatori-chastoti-obertannya-kolnchastogo-vala.html>

[7:54:19] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fbteg/morgun_budmehanika/152.html

[7:54:19] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5241688/page:4/>

[7:54:22] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0103-09>

[7:54:24] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://en.wiktionary.org/wiki/pug>

[7:54:27] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://uadoc.zavantag.com/text/578/index-1.html?page=4>

[7:54:30] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Схеми_дроблення

[7:54:42] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studfiles.net/preview/5650267/page:6/) по адресу: <https://studfiles.net/preview/5650267/page:6/>

[7:54:58] Ra [Найдено 1% совпадений](https://life-prog.ru/ukr/1_990_napruga-dotiku-ta-napruga-kroku.html) по адресу: https://life-prog.ru/ukr/1_990_napruga-dotiku-ta-napruga-kroku.html

[7:54:59] Ra [Найдено 1% совпадений](https://hi-news.pp.ua/kompyuteri/8630-kompyuterna-model-ce-ponyattya-stvorenniya-prikladi-vikoristannya-kompyuternih-modeley.html) по адресу: <https://hi-news.pp.ua/kompyuteri/8630-kompyuterna-model-ce-ponyattya-stvorenniya-prikladi-vikoristannya-kompyuternih-modeley.html>

[7:55:26] Bi [Найдено 1% совпадений](https://ronl.org/referaty/promyshlennost-proizvodstvo/183566/) по адресу: <https://ronl.org/referaty/promyshlennost-proizvodstvo/183566/>

[7:55:27] Ra [Найдено 1% совпадений](https://www.охорона-праці.in.ua/po-vikoristannyu-vantazhopidijmalnix-zasobiv-kerovanix-z-pidlogi/) по адресу: <https://www.охорона-праці.in.ua/po-vikoristannyu-vantazhopidijmalnix-zasobiv-kerovanix-z-pidlogi/>

[7:55:28] Ra [Найдено 1% совпадений](https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/ru/z0063-96) по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/ru/z0063-96>

[7:55:29] Bi [Найдено 1% совпадений](https://dnaop.com/html/33294_3.html) по адресу: https://dnaop.com/html/33294_3.html

[7:55:29] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №640-2 (3027 миллисек.): [https://support.lenovo.com/us/uk\(Сохраненная копия\) \(Too big page \)](https://support.lenovo.com/us/uk(Сохраненная копия) (Too big page))

[7:55:29] Bi [Найдено 1% совпадений](http://xreferat.com/76/3385-1-proektuvannya-spec-al-nogo-verstatnogo-pristroyu-dlya-vstanovlennya-flancya.html) по адресу: <http://xreferat.com/76/3385-1-proektuvannya-spec-al-nogo-verstatnogo-pristroyu-dlya-vstanovlennya-flancya.html>

[7:55:29] Bi [Найдено 1% совпадений](https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0303-07) по адресу: <https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0303-07>

[7:55:29] Ra [Найдено 1% совпадений](https://test.edu.vn.ua/results/details/1350) по адресу: <https://test.edu.vn.ua/results/details/1350>

[7:55:30] Bi [Найдено 1% совпадений](https://advokatonline.org.ua/instruktsiya-z-ohorony-pratsi-14-robota-na-avtonavantazhuvachi/) по адресу: <https://advokatonline.org.ua/instruktsiya-z-ohorony-pratsi-14-robota-na-avtonavantazhuvachi/>

[7:55:31] Ra [Найдено 1% совпадений](https://ohranatruda.io.ua/s401533/ohorona_praci_pri_vantajno-rozvantajuvalnih_robotah_chastina_1) по адресу: https://ohranatruda.io.ua/s401533/ohorona_praci_pri_vantajno-rozvantajuvalnih_robotah_chastina_1

[7:55:32] Yah [Найдено 1% совпадений](http://xreferat.com/102/1599-1-ekspluatatsiya-ta-nepoladki-asinhronnih-dvigun-v.html) по адресу: <http://xreferat.com/102/1599-1-ekspluatatsiya-ta-nepoladki-asinhronnih-dvigun-v.html>

[7:55:33] Ra [Найдено 1% совпадений](http://baltech.com.ua/catalog.php?catalog=343&lang=ua) по адресу: <http://baltech.com.ua/catalog.php?catalog=343&lang=ua>

[7:55:34] Ra [Найдено 1% совпадений](http://trudova-ohrana.ru/primery-dokumentov/prikladninstrukcij-z-ohoroni-prac-ukrainskoju/4146-nstrukcja-z-ohoroni-prac-dlja-mashinstanavantazhuvalnomashini.html) по адресу: <http://trudova-ohrana.ru/primery-dokumentov/prikladninstrukcij-z-ohoroni-prac-ukrainskoju/4146-nstrukcja-z-ohoroni-prac-dlja-mashinstanavantazhuvalnomashini.html>

[7:55:49] Ra [Найдено 1% совпадений](https://infopedia.su/5x5a46.html) по адресу: <https://infopedia.su/5x5a46.html>

[7:55:52] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studopedia.ru/14_29957_klasifikatsii-pilu.html) по адресу: https://studopedia.ru/14_29957_klasifikatsii-pilu.html

[7:55:52] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studfiles.net/preview/5651293/page:12/) по адресу: <https://studfiles.net/preview/5651293/page:12/>

[7:55:54] Ra [Найдено 1% совпадений](https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:ae280072a7f7c31acdcf727409a9e74ca492ec69/latest/262384/index.html) по адресу: https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:ae280072a7f7c31acdcf727409a9e74ca492ec69/latest/262384/index.html

[7:55:55] Ra [Найдено 1% совпадений](https://uk.wikipedia.org/wiki/Пил_виробничий) по адресу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Пил_виробничий

[7:55:56] Yah [Найдено 1% совпадений](http://ua.convdocs.org/docs/index-139324.html) по адресу: <http://ua.convdocs.org/docs/index-139324.html>

[7:55:58] Ra [Найдено 1% совпадений](https://uk.m.wikipedia.org/wiki/Дроблення_і_подрібнення) по адресу: https://uk.m.wikipedia.org/wiki/Дроблення_і_подрібнення

[7:56:31] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studopedia.com.ua/1_21375_klasifikatsiya-tehnologichnih-protseviv.html) по адресу: https://studopedia.com.ua/1_21375_klasifikatsiya-tehnologichnih-protseviv.html

[7:56:35] Ra [Найдено 1% совпадений](http://masters.donntu.org/m2016/fimm/hurchak/diss/indexu.htm) по адресу: <http://masters.donntu.org/m2016/fimm/hurchak/diss/indexu.htm>

[7:56:35] Ra [Найдено 1% совпадений](https://pandia.ru/text/79/524/54244-2.php) по адресу: <https://pandia.ru/text/79/524/54244-2.php>

[7:56:54] Ra [Найдено 1% совпадений](https://studopedia.su/6_2053_ventilyatsiya-vidi-ventilyatsii-organizatsiya-povitroobminu-v-primishchennyah-povitryaniy-balans-kratnist-povitroobminu.html) по адресу: https://studopedia.su/6_2053_ventilyatsiya-vidi-ventilyatsii-organizatsiya-povitroobminu-v-primishchennyah-povitryaniy-balans-kratnist-povitroobminu.html

[7:56:54] Ra [Найдено 1% совпадений](https://pidruchniki.com/1775072438280/bzhd/ventilyatsiya_virobnichih_primischen) по адресу: https://pidruchniki.com/1775072438280/bzhd/ventilyatsiya_virobnichih_primischen

[7:56:54] Ra [Найдено 1% совпадений](https://helpiks.org/8-55186.html) по адресу: <https://helpiks.org/8-55186.html>

[7:56:56] Возникла ошибка при чтении файла: <http://pages.stern.nyu.edu/~lnelson0/Nelson and Meyvis.pdf> (Недоступно чтение через IFilter)

[7:56:58] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studopedia.org/4-45133.html>

[7:56:58] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: https://revolution.allbest.ru/construction/00742526_0.html

[7:57:00] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://stud.com.ua/27006/tovarovnavstvo/navantazhennya_vplivi_budivlyu

[7:57:15] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.su/7_24013_ventilyatsIya-I-opalennya.html

[7:57:16] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.su/2_43406_meteorologichni-umovi-v-virobnichih-primishchennyah.html

[7:57:16] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://mybiblioteka.su/tom2/3-98988.html>

[7:57:18] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0988-09>

[7:57:21] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0038588-99>

[7:57:43] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://bibliograph.com.ua/spravochnik-71/109.htm>

[7:57:43] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrefs.com.ua/print:page,1,152884-Restoran-1-klassa-na-50-posadochnyh-mest.html>

[7:57:44] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/hihiena/classes_stud/uk/pharm/prov_pharm/ptn/Гігієна у фармації/3/02. Хімічний склад повітря.htm

[7:57:55] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Ресторан_1_класу_на_50_посадочних_місць

[7:58:05] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://stud.com.ua/612/bzhd/vidi_osvitlennya_normuvannya

[7:58:07] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/hihiena/classes_stud/uk/stomat/stomat/ptn/Гігієна та екологія/2/02. Методика визначення і гігієнічна оцінка штучного освітлення приміщень.htm

[7:58:09] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://stud.com.ua/33719/bzhd/osvitlennya>

[7:58:09] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Розслідування_нещасних_випадків_на_виробництві_2_Сутність_і

[7:58:11] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_108042_dzherela-svitlata-osvitlyvalni-priladi.html

[7:58:11] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://stud.com.ua/14374/bzhd/osvitlennya>

[7:58:11] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zdamsam.ru/b60717.html>

[7:58:11] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №779-3 (3985 миллисек.): https://issuu.com/rubanalla/docs/_____5_____ (Сохраненная копия) (Too big page)

[7:58:11] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studopedia.info/6-18056.html>

[7:58:12] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5176743/page:11/>

[7:58:12] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://buklib.net/books/29880/>

[7:58:12] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5157322/page:41/>

[7:58:14] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №779-1 (7185 миллисек.): [https://issuu.com/505188/docs/11-2014-ukr-2\(Сохраненная копия\)](https://issuu.com/505188/docs/11-2014-ukr-2(Сохраненная копия)) (Too big page)

[7:58:21] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: http://ua-referat.com/Організація_охорони_праці_на_підприємстві_2

[7:58:26] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ur.co.ua/112/1246-4-ohrana-truda-konspekt-lekciiy.html>

[7:58:26] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://pidruchniki.com/1671011538287/bzhd/dzherela_shtuchnogo_osvitlennya

- [7:58:27] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://studopedia.com.ua/1_60853_harakteristika-lamp-rozzharyuvannya.html
- [7:58:31] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://uadoc.zavantag.com/text/30143/index-1.html>
- [7:58:32] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://buklib.net/books/35229/>
- [7:58:32] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: https://hrliga.com/docs/Nakaz_248.htm
- [7:58:33] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5011119/>
- [7:58:33] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: [https://regulation.gov.ua/documents/id15305\(Сохраненная копия\)](https://regulation.gov.ua/documents/id15305(Сохраненная копия))
- [7:58:34] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: https://vk24.ua/regulations_and_jurisprudence/nakazi/nakaz-ministerstva-ohoroni-zdorova-ukraini-pro-zatverdzena-derzavnih-sanitarnih-norm-ta-pravil
- [7:58:36] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ua-referat.com/Вплив шуму і вібрації на організм людини>
- [7:58:37] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://www.sites.google.com/a/chnu.edu.ua/b_skip/-2/elearning/noise
- [7:58:52] Yah Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5342602/page:7/>
- [7:59:14] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://revolution.allbest.ru/manufacture/00233008_0.html
- [7:59:15] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://masters.donntu.org/2017/etf/kiseleva/diss/indexu.htm>
- [7:59:17] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ukrdoc.com.ua/text/14636/index-1.html?page=5>
- [7:59:20] Не загружена страница из запроса №819-3 (30043 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): https://renkas1967.blogspot.com/p/6_2.html
- [7:59:25] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ua-referat.com/Привід стрічкового транспортера 2>
- [7:59:37] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5011768/page:4/>
- [7:59:37] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: https://stud.com.ua/84095/tehnika/zobrazhennya_rizbi_rizbovih_zyednan
- [7:59:38] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studfiles.net/preview/5403529/page:57/>
- [7:59:38] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://allbest.ru/otherreferats/manufacture/00453560_0.html
- [7:59:39] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=1519445>
- [7:59:39] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.bibliotekar.ru/7-stroymaterialy/index.htm>
- [7:59:39] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://dwg.ru/dnl/1894>
- [7:59:39] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://lib-bkm.ru/load/54-1-0-1806>
- [7:59:40] Возникла ошибка при чтении файла: http://jes.sumdu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/01/JES_2014_02_B_02_print.pdf (Недоступно чтение через IFilter)
- [7:59:41] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.twirpx.com/file/1121142/>
- [7:59:41] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.servotechnica.spb.ru/library/BOOKS/Anurev>
- [7:59:42] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: http://c-stud.ru/work_html/look_full.html?id=76050&razdel=1086
- [7:59:42] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: https://www.studmed.ru/ivanov-mn-finogenov-va-detali-mashin_ac444d54d21.html
- [7:59:43] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.cof-cg.eu/4344-2007-07-клушанцев-б-в-дробилки/>
- [7:59:43] Bi Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.twirpx.com/file/153120/>
- [7:59:43] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.twirpx.com/file/1536895/>

[8:01:14] Тип проверки: *Глубокая*

[8:01:14] **ВНИМАНИЕ! Уникальность может быть определена некорректно! (Обнаружено ошибок: 30%)**

[8:01:14] **Уникальность текста 86%**[©] (Проигнорировано подстановок: 0%)
