

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

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеня магістра**

студента Іванова Сергія Валентиновича

(ПІБ)

академічної групи

133М-19-1

(шифр)

спеціальності

133 Галузеве машинобудування

(код і назва спеціальності)


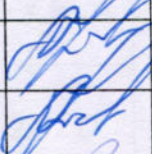
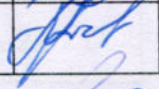
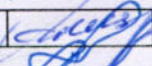
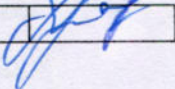
за освітньо-професійною програмою

«Гірничі машини та комплекси»

(офіційна назва)

на тему Обґрунтування параметрів грохоту ГЛ151

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Бондаренко А.О.	20	20	
розділів:				
Розрахунково- конструкторський	Бондаренко А.О.	20	20	
Експлуатаційно- економічний	Бондаренко А.О.	20	20	
Рецензент	Анісімов О.О.			
Нормоконтролер	Бондаренко А.О.	20	20	

Дніпро  
2020



**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри  
інжинірингу та дизайну в  
машинобудуванні

301 Заболотний К.С.  
(підпис) (прізвище, ініціали)  
«20» 11 2020 року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу  
ступеня магістра

студенту Іванов С.В. академічної групи 133М-19-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою

«Гірничі машини та комплекси»  
(офіційна назва)

на тему Обґрунтування параметрів грохоту ГП151,

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 952-с від 18.11.2020р.,

додаток №3

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Аналіз і постановка задачі, сфера застосування грохоту, технологія грохотіння, розрахунок дебалансу та віброізолюючих опор.	7.11.2020
Експлуатаційно-економічний	Правила охорони праці при експлуатації грохотів, захист від шуму і вібрації, освітлення робочого місця	20.11.2020

Завдання видано

[Підпис керівника]  
(підпис керівника)

Бондаренко А.О.  
(прізвище ініціали)

Дата видачі

12.10.2020р.

Дата подання до екзаменаційної комісії

14.12.2020р.

Прийнято до виконання

[Підпис студента]  
(підпис студента)

Іванов С.В.  
(прізвище ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи магістра має обсяг 86 сторінок, основна частина містить два розділи: конструкторський та експлуатаційно-економічний, містить 10 рисунків, 5 таблиці, 5 джерел, 7 додатків.

**Предмет кваліфікаційної роботи магістра** – конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛ51.

**Об'єкт розробки** – механічні процеси, що відбуваються під час роботи вібраційного грохоту ГЛ51.

**Постановка актуальної технічної задачі:** обґрунтування конструктивних та технологічних параметрів грохоту ГЛ51 є актуальною задачею вирішення якої дозволить підвищити надійність та довговічність обладнання при зниженні експлуатаційних видатків при переробці граніту крупністю від 0 до 70 мм.

**Мета проекту** – обґрунтувати конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛ51 з визначенням конструкції дебалансу та віброізолюючих опор при переробці зернистого граніту крупністю від 0 до 70 мм.

У конструкторському розділі приведено опис технології попереднього та підготовчого, самостійного зневоднювального, вибіркового грохотіння зернистих корисних копалин. Приведений опис конструкції грохоту ГЛ51 з дебалансним приводом і опорної конструкції. Приведені розрахункові схеми і твердотільні моделі, виконані у спеціалізованій конструкторській програмі SolidWorks. Виконані детальні аналітичні розрахунки центру мас дебаланса, амплітуди коливання короба, вала віброзбуджувача, допустимих

					<i>ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Іванов</i>				<b>Реферат</b>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Бондаренко</i>						1	3
<i>Керівник.</i>	<i>Бондаренко</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133м-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Бондаренко</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Заболотний</i>							

напружень, навантажень, що діють на підшипники і їх довготривалість, віброізолюючих опор, визначений коефіцієнт динамічності й динамічні навантаження.

Експлуатаційно-економічний розділ містить правила охорони праці при експлуатації грохотів, захист від шуму і вібрації, освітлення робочого місця, відповідно до виробничих нормативів та законодавчих актів з охорони праці.

Розрахована собівартість виготовлення грохоту ГЛ51 за укрупненими показниками.

Продуктивність грохоту ГЛ51 визначається відповідно до крупності сировини й інших факторів, габарити складають 4845×2886×1499 мм, сумарна потужність приводу складає 15 кВт, маса грохоту ГЛ51 без матеріалу 2193 кг, маса опорної рами складає 718 кг. Конструкція машини має один вал дебалансів на якому встановлені два дебаланси, чотири віброізолюючі опори, просіювальну поверхню, встановлену між двома боковинами на опорних кронштейнах, раму опорну.

**Кінцевий результат роботи** – розроблені кресленики машини та тривимірні моделі за допомогою САПР SOLIDWORKS з дотримання державних стандартів безпеки та якості продукції України:

- ІДМ.РК.20.07-00.00.000 СК Грохот ГЛ51 з рамою опорною;
- ІДМ.РК.20.07-01.00.000 СК Грохот ГЛ51;
- ІДМ.РК.20.07-02.00.000 СК Рама опорна;
- ІДМ.РК.20.07-03.00.000 СК Опора віброізолююча;
- ІДМ.РК.20.07-01.01.001 Боковина;
- ІДМ.РК.20.07-01.03.001 Дебаланс.

**Графічна частина:** 6 кресленики на форматі А1 – 3, А3 – 3.

					<i>ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

**Апробація роботи:** основні положення роботи доповідалися під час проведення наукової конференції: «МОЛОДЬ: НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ – 2020» НТУ ДП (м. Дніпро, 2020 рік).

Кваліфікаційна робота на тему «Обґрунтування параметрів грохоту ГЛ51» перевірена на унікальність за допомогою програми AntiPlagiarism.Net версія 4.91.0.0, унікальність становить 98%. Результати перевірки у додатку на CD-диску.

**Ключові слова:** вібраційний грохот ГЛ51, дебаланс, віброізолююча опора, розрахунок центру мас, вібраційні коливання, рамна конструкція, твердотільна модель.

					<i>ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

## ЗМІСТ

	Стор.
Вступ .....	8
Розділ 1 Конструкторський .....	11
1.1 Класифікація грохотів.....	11
1.2 Технологія вібраційного грохотіння.....	12
1.3 Установа на базі грохоту ГІЛ 51.....	14
1.3.1 Загальна конструкція грохоту інерційного типу ГІЛ 51.....	15
1.3.2 Кінематична схема стандартного інерційного грохота.....	17
1.3.3 Рама опорна установки на базі грохоту ГІЛ 51.....	18
1.4 Принцип роботи установки на базі грохоту ГІЛ 51.....	20
1.5 Розрахунок параметрів віброзбуджувача.....	22
1.5.1 Вихідні дані для розрахунку віброзбуджувача.....	22
1.5.2 Розрахунок центру мас дебаланса.....	22
1.5.3 Визначення центру мас дебалансу за твердотільною моделлю...	29
1.5.4 Розрахунок амплітуди коливань короба.....	30
1.5.5 Розрахунок коефіцієнта динамічності.....	33
1.5.6 Розрахунок вала віброзбуджувача.....	34
1.5.6.1 Розрахунок діючих напружень.....	34
1.5.6.2 Розрахунок допустимих напружень .....	44
1.5.7 Розрахунок підшипників на довго тривалість.....	47
1.5.7.1 Навантаження, що діють на підшипник.....	47
1.5.7.2 Розрахунок підшипників на довготривалість у випадку неточної зборки віброзбуджувача.....	47
1.5.7.3 Розрахунок підшипників на довготривалість у випадку точної зборки віброзбуджувача.....	48
1.5.8 Розрахунок віброізолюючих опор.....	49

					<i>ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ</i>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив.	Іванов						1	2
К.розділу	Бондаренко							
Керівник.	Бондаренко							
Н. Контр.	Бондаренко							
Затвердив.	Заболотний					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133м-19-1</i>		

1.5.9	Визначення динамічних навантажень. ....	52
1.6	Висновки за розділом. ....	53
Розділ 2 Експлуатаційно-економічний. ....		55
2.1	Опис і робота грохоту ГІЛ 51. ....	55
2.2	Використання грохоту ГІЛ51. ....	56
2.3	Монтаж і демонтаж грохоту ГІЛ51. ....	57
2.4	Технічне обслуговування грохоту ГІЛ51. ....	58
2.5	Охорона праці при виконанні ремонту і монтажі грохоту ГІЛ51. ....	59
2.6	Зберігання і транспортування грохоту ГІЛ51. ....	61
2.7	Охорона праці при роботі з грохотом ГІЛ51. ....	62
2.7.1	Загальні положення. ....	62
2.7.2	Захист від пилу. ....	63
2.7.3	Вентиляція. ....	64
2.7.4	Захист від шуму и вібрації. ....	65
2.7.5	Освітлення робочого місця. ....	66
2.7.6	Засоби безпеки при обслуговуванні електроустановок. ....	68
2.7.7	Пожежна безпека. ....	69
2.8	Розрахунок собівартості. ....	70
2.9	Висновки за розділом. ....	74
Висновки. ....		76
Перелік посилань. ....		77
Додаток А Матеріали кваліфікаційної роботи магістра. ....		78
Додаток Б Специфікації до складальних креслеників. ....		79
Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи магістра. ....		83
Додаток Г Подання голові екзаменаційної комісії відомостей до захисту кваліфікаційної роботи. ....		84
Додаток Д Відгук керівника кваліфікаційної роботи магістра. ....		85
Додаток Е Рецензія на кваліфікаційну роботу магістра. ....		86

					<i>ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

## ВСТУП

Для забезпечення ефективної класифікації зернистої сировини різного мінерального походження застосовуються вібраційні грохоти. До основного й найбільш поширеного у промисловості типу вібраційних грохотів відносять інерційні грохоти ГЛ. Приводом таких грохотів є вал з встановленими дебалансами. Потужність приводу й продуктивність визначають відповідно до граничної крупності класифікації, типу мінеральної сировини, розміру просіювальної поверхні й інших факторів.

Зазвичай вібраційні грохоти встановлюють на опорні рамні конструкції що у цілому є стаціонарними установками призначеними для класифікації зернистих матеріалів за крупністю й перевантаження до транспортних пристроїв. Вказана установка що є предметом розгляду в дипломному проекті складається з вібраційного грохоту ГЛ 51 й опорної рамної конструкції. Принцип дії установки наступний: вихідну сировину розподіленим потоком подають на просіювальну поверхню грохоту зазвичай з використанням бункерів живильників, під дією кругових коливань, викликаних рухом дебалансів зернистий матеріал рухається уздовж просіювальної поверхні, частинки крупністю меншою за чарунку сита проходять вниз і потрапляють до бункера і далі до транспортного пристрою для подальшого складування або перевантаження, надрешітний продукт крупністю більшою за чарунку сита рухається ситом за рахунок вібрації до подальшого перевантаження на транспортний пристрій крупного продукту. Кут нахилу сита підібрано так, що у неробочому стані матеріал не рухається. Регулювання продуктивності машини відбувається за рахунок регулювання маси дебалансів, куту нахилу просіювальної поверхні, крупності чарунки сита, ін.

					<i>ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Іванов</i>				<b>Вступ</b>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Бондаренко</i>						1	3
<i>Керівник.</i>	<i>Бондаренко</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133м-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Бондаренко</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Заболотний</i>							



**Мета проекту** – обґрунтувати конструктивні та технологічні параметри грохоту ГІЛ51 з визначенням конструкції дебалансу та віброізолюючих опор при переробці зернистого граніту крупністю від 0 до 70 мм.

**Задача технічного проекту** – обґрунтувати конструктивні та технологічні параметри грохоту ГІЛ51 при переробці граніту крупністю від 0 до 70 мм. Поставлена задача визначає наступні під задачі:

- 1) привести опис технології вібраційного грохотіння;
- 2) розкрити призначення устаткування, його переваги та недоліки;
- 3) розробити твердотільну модель грохоту ГІЛ51 з рамою опорною;
- 4) виконати аналітичні розрахунки центру мас дебаланса амплітуди коливання короба, вала вібробуджувача, допустимих напружень, навантажень, що діють на підшипники і їх довготривалість, віброізолюючих опор
- 5) визначити коефіцієнт динамічності й динамічні навантаження
- 6) розробити технічну документацію: тривимірні моделі, складальні кресленики, пояснювальну записку;
- 7) розрахувати собівартість виготовлення устаткування грохоту ГІЛ51.

**Практичне значення технічного проекту** – обґрунтовані конструктивні та технологічні параметри грохоту ГІЛ51 що дозволило підвищити надійність та довговічність обладнання при переробці граніту крупністю від 0 до 70 мм.

**Новизна технічного проекту** – створення твердотільної моделі грохоту ГІЛ51 у середовищі SOLIDWORKD і розробка електронної конструкторської документації у вигляді креслеників, тривимірних моделей, розрахункових документів.

					<i>ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

**Методи досягнення мети** – виконаний аналіз і формулювання постановки задачі, конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛІ51 розраховано аналітичним методом, розроблено комп'ютерну тривимірну модель грохоту ГЛІ51 з дебалансним приводом і опорну конструкцію в спеціалізованій конструкторській програмі SolidWorks.

					<i>ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		3

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

**Витяг з протоколу № 5**  
засідання кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

м. Дніпро

17 грудня 2020 р.

**ПРИСУТНІ:** зав. каф. ІДМ, проф. Заболотний К.С., професори: Франчук В.П., Надутий В.П., Бондаренко А.О., доценти: Запара Є.С., Анциферов О.В., Титов О.О., Ганкевич В.Ф., Полушина М.В., Панченко О.В., Кухар В.Ю., Москальова Т.В., ст. викл. Жупієв О.Л., нач. пол. Меліхов В.П., зав. лаб. Коротков О.О., інж.-мех. Куниця В.Ф., аспіранти кафедри та інші.

**СЛУХАЛИ:** апробацію кваліфікаційної роботи магістра Іванова Сергія Валентиновича групи 133М-19-1 на тему: «Обґрунтування параметрів грохоту ГЛ51». Керівник – професор Бондаренко А.О.

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

**УХВАЛИЛИ:**

1. Визнати, що студент Іванов Сергій Валентинович успішно виконав кваліфікаційну роботу ступеня магістра.
2. Рекомендувати кваліфікаційну роботу магістра Іванова Сергія Валентиновича на тему: «Обґрунтування параметрів грохоту ГЛ51» до захисту на присвоєння освітньої кваліфікації магістра з спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою «Гірничі машини та комплекси».

Зав. каф. ІДМ, проф.

Секретар каф. ІДМ



К.С. Заболотний

Г.М. Піцик



## Додаток Д

### ВІДГУК

#### на кваліфікаційну роботу магістра на тему:

«Обґрунтування параметрів грохоту ГЛ51» Іванова Сергія Валентиновича

Метою кваліфікаційної роботи є обґрунтувати конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛ51 з визначенням конструкції дебалансу та віброізолюючих опор при переробці зернистого граніту крупністю від 0 до 70 мм.

В конструкторському розділі загалом обґрунтовані раціональні конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛ51, приведений опис технології вібраційного грохотіння, розкриті призначення устаткування, його переваги та недоліки, розроблена твердотільна модель грохоту ГЛ51 з рамою опорною, виконані аналітичні розрахунки центру мас дебаланса амплітуди коливання короба, вала віброзбуджувача, допустимих напружень, навантажень, що діють на підшипники і їх довготривалість, віброізолюючих опор, визначені коефіцієнт динамічності й динамічні навантаження, розроблено технічну документацію: тривимірні моделі, складальні кресленики, пояснювальну записку.

У експлуатаційно-економічному розділі описані вимоги до роботи та обслуговування грохоту ГЛ51, приведений опис можливих неполадок та методи їх усунення, розрахована собівартість виготовлення грохоту ГЛ51.

Результати кваліфікаційної роботи доповідались на студентських науково-технічних конференціях.

Кваліфікаційна робота виконана у відповідності до освітньо-професійної програми «Галузеве машинобудування». Креслення оформлені відповідно до стандартів ЄСКД. Пояснювальна записка відповідає вимогам до кваліфікаційної роботи магістра і налічує необхідні розділи.

Студент показав достатню кваліфікацію фахівця рівня магістр.

Дипломний проект заслуговує оцінки «добре».

Керівник дипломного проекту,  
професор кафедри інжинірингу та  
дизайну в машинобудуванні



А.О. Бондаренко



## Додаток Е

### РЕЦЕНЗІЯ

**на кваліфікаційну роботу, на тему: «Обґрунтування параметрів грохоту ГЛ51» Іванова Сергія Валентиновича**

Робота Іванова Сергія Валентиновича присвячена обґрунтуванню конструктивних та технологічних параметрів грохоту ГЛ51 з визначенням конструкції дебалансу та віброізолюючих опор при переробці зернистого граніту крупністю від 0 до 70 мм.

Актуальність вибраної теми очевидна. Установка на базі грохоту ГЛ 51 – це стаціонарна установка, що призначена для класифікації зернистих матеріалів за крупністю й перевантаження до транспортних пристроїв. Установка складається з вібраційного грохоту ГЛ 51, призначеного для класифікації зернистих матеріалів, рами опорної, яка забезпечує встановлення і фіксацію грохота у визначеному положенні з можливістю перевантаження мінеральної сировини до транспортних пристрів для подальшого складування або перевантаження. Для забезпечення можливості вібрації коробка грохоту відносно рами опорної грохот ГЛ 51 встановлюють на віброізолюючі опори з фіксацією на рамі опорній.

З метою обґрунтування раціональних конструктивних та технологічних параметрів грохоту ГЛ51 студент привів опис технології вібраційного грохотіння, розкрив призначення устаткування, його переваги та недоліки, розробив твердотільну модель грохоту ГЛ51 з рамою опорною, виконав аналітичні розрахунки центру мас дебаланса амплітуди коливання коробка, вала віброзбуджувача, допустимих напружень, навантажень, що діють на підшипники і їх довготривалість, віброізолюючих опор, визначив коефіцієнт динамічності й динамічні навантаження, розробив технічну документацію: тривимірні моделі, складальні кресленики, пояснювальну записку, розрахував собівартість виготовлення устаткування грохоту ГЛ51.

Конструювання грохоту ГЛ51 виконане з використанням спеціалізованої програми SolidWorks.

Робота добре ілюстрована, легко читається і відображає усі аспекти даної теми. Результати кваліфікаційної роботи доповідались на студентських науково-практичних конференціях.

В зв'язку з викладеним вважаю, що кваліфікаційна робота Іванова С.В. «Обґрунтування параметрів грохоту ГЛ51» заслуговує оцінки добре.

Доцент кафедри ВГР  
К.Т.Н., С.Н.С.

Сергій Анисимов

## Операція пошука #1

### Исходный текст

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня магістра

студента Іванова Сергія Валентиновича  
(ПІБ)

академічної групи 133м-19-1  
(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою

"Гірничі машини та комплекси"  
(офіційна назва)

на тему Обґрунтування параметрів грохоту ГЛ51  
(назва за наказом ректора)

Керівники Прізвище, ініціали Оцінка за шкалою Підпис рейтинговою інституційною кваліфікаційної роботи Бондаренко А.О. розділів: Розрахунково-конструкторський Бондаренко А.О.

Експлуатаційно-економічний Бондаренко А.О.

Рецензент

Нормоконтролер Бондаренко А.О.

Дніпро

2020

2

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри  
інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

\_\_\_\_\_ Заболотний К.С.

(підпис) (прізвище, ініціали)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу  
ступеня магістра

студенту Іванов С.В. академічної групи 133м-19-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою

"Гірничі машини та комплекси"  
(офіційна назва)

на тему Обґрунтування параметрів грохоту ГЛ51,  
затверджену наказом ректора НТУ"Дніпровська політехніка"№ XXXX від XXXXX р.,  
додаток №3

Розділ Зміст Термін

виконання Конструкторський Аналіз і постановка задачі, сфера застосування грохоту, технологія грохотіння, розрахунок дебалансу та віброізольюючих опор.

Експлуатаційно-економічний Правила охорони праці при експлуатації грохотів, захист від шуму і вібрації, освітлення робочого місця

Завдання видано \_\_\_\_\_ Бондаренко А.О.

(підпис керівника) (прізвище ініціали)

Дата видачі XXXXX р.

Дата подання до екзаменаційної комісії XXXXX р.

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_ Іванов С.В.

(підпис студента) (прізвище ініціали)

3

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи магістра має обсяг 79 сторінок, основна частина містить два розділи: конструкторський та експлуатаційно-економічний, містить 10 рисунків, 5 таблиці, 5 джерел, 7 додатків.

Предмет кваліфікаційної роботи магістра - конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛ51.



Об'єкт розробки - механічні процеси, що відбуваються під час роботи вібраційного грохоту ГЛ51. Постановка актуальної технічної задачі: обґрунтування конструктивних та технологічних параметрів грохоту ГЛ51 є актуальною задачею вирішення якої дозволить підвищити надійність та довговічність обладнання при зниженні експлуатаційних видатків при переробці граніту крупністю від 0 до 70 мм.

Мета проекту

-

обґрунтувати конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛ51 з визначенням конструкції дебалансу та віброізолюючих опор при переробці зернистого граніту крупністю від 0 до 70 мм. У конструкторському розділі приведено опис технології попереднього та підготовчого, самостійного зневоднювального, вибіркового грохотіння зернистих корисних копалин. Приведений опис конструкції грохоту ГЛ51 з дебалансним приводом і опорної конструкції. Приведені розрахункові схеми і твердотільні моделі, виконані у спеціалізованій конструкторській програмі SolidWorks. Виконані детальні аналітичні розрахунки центру мас дебаланса, амплітуди коливання короба, вала віброзбуджувача, допустимих

4

напружень, навантажень, що діють на підшипники і їх довготривалість, віброізолюючих опор, визначений коефіцієнт динамічності й динамічні навантаження.

Експлуатаційно-економічний розділ містить правила охорони праці при експлуатації грохотів, захист від шуму і вібрації, освітлення робочого місця, відповідно до виробничих нормативів та законодавчих актів з охорони праці.

Розрахована собівартість виготовлення грохоту ГЛ51 за укрупненими показниками.

Продуктивність грохоту ГЛ51 визначається відповідно до крупності сировини й інших факторів, габарити складають 4845×2886×1499 мм, сумарна потужність приводу складає 15 кВт, маса грохоту ГЛ51 без матеріалу 2193 кг, маса опорної рами складає 718 кг. Конструкція машини має один вал дебалансів на якому встановлені два дебаланси, чотири віброізолюючі опори, просіювальну поверхню, встановлену між двома боковинами на опорних кронштейнах, раму опору.

Кінцевий результат роботи - розроблені кресленики машини та тривимірні моделі за допомогою САПР SOLIDWORKS з дотримання державних стандартів безпеки та якості продукції України:

- ІДМ.ПК.20.07-00.00.000 СК Грохот ГЛ51 з рамою опорною;
- ІДМ.ПК.20.07-01.00.000 СК Грохот ГЛ51;
- ІДМ.ПК.20.07-02.00.000 СК Рама опорна;
- ІДМ.ПК.20.07-03.00.000 СК Опора віброізолююча;
- ІДМ.ПК.20.07-01.01.001 Боковина;
- ІДМ.ПК.20.07-01.03.001 Дебаланс.

Графічна частина: 4 кресленики на форматі А1, 1 - А3, 1 - А4.

5

Апробація роботи: основні положення роботи доповідалися під час проведення наукової конференції: "МОЛОДЬ: НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ - 2020" НТУ ДП (м. Дніпро, 2020 рік).

Кваліфікаційна робота на тему "Обґрунтування параметрів грохоту ГЛ51" перевірена на унікальність за допомогою програми AntiPlagiarism.Net версія 4.60.0.0, унікальність становить XX%. Результати перевірки у додатку Г на CD-диску.

Ключові слова: вібраційний грохот ГЛ51, дебаланс, віброізолююча опора, розрахунок центру мас, вібраційні коливання, рамна конструкція, твердотільна модель.



## ЗМІСТ

Стор. Вступ .....	8	Розділ 1 Конструкторський .....	11	1.1 Класифікація грохотів.....	11
1.2 Технологія вібраційного грохотіння.....	12	1.3 Установка на базі грохоту ГІЛ 51.....	14	1.3.1 Загальна конструкція грохоту інерційного типу ГІЛ 51.....	15
1.3.2 Кінематична схема стандартного інерційного грохота.....	17	1.3.3 Рама опорна установки на базі грохоту ГІЛ 51.....	18	1.4 Принцип роботи установки на базі грохоту ГІЛ 51.....	20
1.5 Розрахунок параметрів вібробуджувача.....	22	1.5.1 Вихідні дані для розрахунку вібробуджувача.....	22	1.5.2 Розрахунок центру мас дебаланса.....	22
1.5.3 Визначення центру мас дебалансу за твердотільною моделлю.	29	1.5.4 Розрахунок амплітуди коливань короба.....	30	1.5.5 Розрахунок коефіцієнта динамічності.....	33
1.5.6 Розрахунок вала вібробуджувача.....	34	1.5.6.1 Розрахунок діючих напружень.....	34	1.5.6.2 Розрахунок допустимих напружень .....	44
1.5.7 Розрахунок підшипників на довго тривалість.....	47	1.5.7.1 Навантаження, що діють на підшипник.....	47	1.5.7.2 Розрахунок підшипників на довготривалість у випадку неточної зборки вібробуджувача.....	47
1.5.7.3 Розрахунок підшипників на довготривалість у випадку точної зборки вібробуджувача.....	47	1.5.8 Розрахунок віброізолюючих опор.....	49		

## 7

1.5.9 Визначення динамічних навантажень. ....	52	1.6 Висновки за розділом.....	53		
Розділ 2 Експлуатаційно-економічний.....	55	2.1 Опис і робота грохоту ГІЛ 51.....	55	2.2 Використання грохоту ГІЛ51.....	56
2.3 Монтаж і демонтаж грохоту ГІЛ51.....	57	2.4 Технічне обслуговування грохоту ГІЛ51.....	58	2.5 Охорона праці при виконанні ремонту і монтажі грохоту ГІЛ51..	59
2.6 Зберігання і транспортування грохоту ГІЛ51.....	61	2.7 Охорона праці при роботі з грохотом ГІЛ51.....	62	2.7.1 Загальні положення.....	62
2.7.2 Захист від пилу.....	63	2.7.3 Вентиляція.....	64	2.7.4 Захист від шуму и вібрації.....	65
2.7.5 Освітлення робочого місця.....	66	2.7.6 Засоби безпеки при обслуговуванні електроустановок.....	68	2.7.7 Пожежна безпека.....	69
2.8 Розрахунок собівартості.....	70	2.9 Висновки за розділом.....	74	Висновки.....	76
Перелік посилань.....	77	Додаток А Матеріали кваліфікаційної роботи магістра.....	78	Додаток Б Специфікації до складальних креслеників.....	79
Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи магістра.....	83	Додаток Г Перевірка на плагіат.....	88	Додаток Г Вітяг з протоколу засідання кафедри ІДМ про результат передзахисту кваліфікаційної роботи магістра.....	79
Додаток Д Відгук керівника кваліфікаційної роботи магістра.....	79	Додаток Е Рецензія на кваліфікаційну роботу магістра.....	79		

## 8

### Вступ

Для забезпечення ефективної класифікації зернистої сировини різного мінерального походження застосовуються вібраційні грохоти. До основного й найбільш поширеного у промисловості типу вібраційних грохотів відносять інерційні грохоти ГІЛ. Приводом таких грохотів є вал з встановленими дебалансами. Потужність приводу й продуктивність визначають відповідно до граничної крупності класифікації, типу мінеральної сировини, розміру просіювальної поверхні й інших факторів.

Зазвичай вібраційні грохоти встановлюють на опорні рамні конструкції що у цілому є стаціонарними установками призначеними для класифікації зернистих матеріалів за крупністю й перевантаження до транспортних пристроїв. Вказана установка що є предметом розгляду в дипломному проекті складається з вібраційного грохоту ГІЛ 51 й опорної рамної конструкції. Принцип дії установки наступний: вихідну сировину розподілений потоком подають на просіювальну поверхню грохоту зазвичай з використанням бункерів живильників, під дією

кругових коливань, викликаних рухом дебалансів зернистий матеріал рухається уздовж просіювальної поверхні, частинки крупністю меншою за чарунку сита проходять вниз і потрапляють до бункера і далі до транспортного пристрою для подальшого складування або перевантаження, надрешітний продукт крупністю більшою за чарунку сита рухається ситом за рахунок вібрації до подальшого перевантаження на транспортний пристрій крупного продукту. Кут нахилу сита підібрано так, що у неробочому стані матеріал не рухається. Регулювання продуктивності машини відбувається за рахунок регулювання маси дебалансів, куту нахилу просіювальної поверхні, крупності чарунки сита, ін.

9

Мета проекту

-

обґрунтувати конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛ51 з визначенням конструкції дебалансу та віброізолюючих опор при переробці зернистого граніту крупністю від 0 до 70 мм. Задача технічного проекту - обґрунтувати конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛ51 при переробці граніту крупністю від 0 до 70 мм. Поставлена задача визначає наступні під задачі:

- 1) привести опис технології вібраційного грохотіння;
- 2) розкрити призначення устаткування, його переваги та недоліки;
- 3) розробити твердотільну модель грохоту ГЛ51 з рамою опорною;
- 4) виконати аналітичні розрахунки центру мас дебаланса амплітуди коливання короба, вала віброзбуджувача, допустимих напружень, навантажень, що діють на підшипники і їх довготривалість, віброізолюючих опор
- 5) визначити коефіцієнт динамічності й динамічні навантаження
- 6) розробити технічну документацію: тривимірні моделі, складальні кресленики, пояснювальну записку;
- 7) розрахувати собівартість виготовлення устаткування грохоту ГЛ51.

Практичне значення технічного проекту - обґрунтовані конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛ51 що дозволило підвищити надійність та довговічність обладнання при переробці граніту крупністю від 0 до 70 мм.

Новизна технічного проекту - створення твердотільної моделі грохоту ГЛ51 у середовищі SOLIDWORKD і розробка електронної конструкторської документації у вигляді креслеників, тривимірних моделей, розрахункових документів.

10

Методи досягнення мети - виконаний аналіз і формулювання постановки задачі, конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛ51 розраховано аналітичним методом, розроблено комп'ютерну тривимірну модель грохоту ГЛ51 з дебалансним приводом і опорну конструкцію в спеціалізованій конструкторській програмі SolidWorks.

11

Розділ 1 Конструкторський

1.1 Класифікація грохотів

В практиці грохотіння зернистих матеріалів, в тому числі мінералів широко застосовують грохоти різних конструкцій.

За параметрами руху робочого органу грохоту тобто просіювальної поверхні або способу руху

матеріалу грохоти поділяють:

нерухомі, до яких відносять колосникові, конічні, дугові;

частково рухомі, а саме валкові, ланцюгові зі збудженням коливань гнучкого сита тощо; обертові тобто барабанні;

рухомі, до яких відносять гіраційні, вібраційні, хитні;

гідравлічні, в який зернистий матеріал пересувається завдяки руху води.

За геометричною формою просіювальної поверхні відомі: пласкі, барабанні, дугові;

За розташування просіювальної поверхні існують: похилі, й горизонтальні.

За крупністю зернистого матеріалу грохоти застосовують для крупного, середнього, дрібного, тонкого, особливо тонкого грохотіння.

Відомі також звичайні й імовірнісні грохоти.

В якості просіювальної поверхні грохотів застосовують дротові сітки, листові сита, решітки, перфоровані листи, колосникові решітки.

12

## 1.2 Технологія вібраційного грохотіння

Грохотіння - це процес механічного поділу по крупності зерен (шматків) корисних копалин на просіювальних поверхнях. Розмір зерен (шматків) вихідного продукту може бути різним, а підрешітного продукту визначається технічними вимогами відповідно до встановлених норм продукції, яка відвантажується підприємствам (або використовується підприємствами).

Шкала грохотіння - це послідовний ряд розмірів отворів робочої поверхні від більших до менших, а постійне відношення розмірів отворів суміжних сит називається модулем шкали грохотіння.

Наприклад, для шкали грохотіння 48, 24, 12, 6, 3 мм модуль шкали становить  $m=2$ . Кількість продуктів грохотіння на  $n$  робочих поверхнях складе  $n+1$ . Таким чином при грохотінні на одному ситі кількість продуктів поділу складе  $n+1=1+1=2$ .

При грохотінні корисних копалин розрізняють наступні продукти: вихідний, надрешітний (що залишається на робочій поверхні - решеті, ситі, колосникових решітках) і підрешітного, що пройшов крізь отвори робочої поверхні.

Розрізняють такі види грохотіння: допоміжне, попереднє, підготовче, самостійне, для зневоднення, знешламлювання і вибіркове.

Допоміжне просівання використовується при дробленні корисних копалин з метою відокремлення готового за крупністю продукту від вихідного, а також для контролю крупності дробленого продукту. У першому випадку грохотіння попереднє, а в другому - контрольне.

Попереднє грохотіння - відділення від основної маси вихідного продукту великих шматків корисної копалини для наступних технологічних процесів збагачення, і породи, що використовується для закладки вироблених просторів в шахтах, в ярах, в балках тощо.

13

Підготовче грохотіння - поділ вихідного продукту за крупністю (на класи крупності) перед наступними процесами збагачення (поділ корисних копалин в мінеральній суспензії, гравітаційні методи збагачення, магнітна сепарація тощо). Підготовче грохотіння дозволяє збільшити технологічну ефективність процесів збагачення.

Самостійне грохотіння - це процес поділу корисної копалини на товарні продукти, які використовуються підприємствами.

Грохотіння для зневоднення продуктів збагачення - відділення мінеральних суспензій від продуктів збагачення (відділення кондиційної суспензії від некондиційної при цьому видаляються частинки, що збільшують масу з поверхні зерен - шматків продуктів збагачення).

Вибіркове грохотіння використовується для виділення продуктів різної крупності, які мають різну

якість (процес грохотіння також називають збагаченням за крупністю).

Розрізняють такі види грохотіння за крупністю:

: крупне - крупність вихідного продукту мм, розмір отворів в поверхні, через яку просіюють мм;

: середнє - відповідно мм и мм;

: дрібне - відповідно мм и мм;

: тонке - відповідно мм и мм;

: особливо тонке - відповідно мм до мм.

Порядок виділення класів крупності при грохотінні: від великого до дрібного, від дрібного до великого, комбінований.

На процес грохотіння впливають швидкість руху продукту по робочій поверхні, форма отворів і кут нахилу робочої поверхні, фізичні властивості корисної копалини, ймовірність проходження зерен крізь отвори робочої поверхні і умови просівання в виробничих умовах.

14

Ефективність грохотіння. Процес грохотіння корисних копалин, в тому числі граніту, оцінюється ефективністю грохотіння - відношення (у відсотках) кількості нижнього класу крупності в підрешітному продукті до кількості нижнього класу крупності у вихідному продукті. Нижнім класом крупності називається продукт крупністю менше розміру отворів робочої поверхні. Ефективність грохотіння розраховується за залежністю:

, %

де:

- вихід підрешітного продукту, %;

и - вміст нижнього класу крупності у вихідному та підрешітному продуктах.

### 1.3 Установка на базі грохоту ГЛ 51

Установка на базі грохоту ГЛ 51 - це стаціонарна установка (рисунок 1.1), що призначена для класифікації зернистих матеріалів за крупністю й перевантаження до транспортних пристроїв. Установка складається з вібраційного грохоту ГЛ 51 1, призначеного для класифікації зернистих матеріалів, рами опорної 2, яка забезпечує встановлення і фіксацію грохота у визначеному положенні з можливістю перевантаження мінеральної сировини до транспортних пристроїв для подальшого складування або перевантаження. Для забезпечення можливості вібрації коробка грохоту відносно рами опорної грохот ГЛ 51 встановлюють на віброізолюючі опори 3 з фіксацією на рамі опорній.

15

Рисунок 1.1 - Установка на базі грохоту ГЛ 51:

1 - грохот ГЛ 51; 2 - рама опорна; 3 - віброізолюючі опори.

#### 1.3.1 Загальна конструкція грохоту інерційного типу ГЛ 51.

Грохот ГЛ 51 - це вібраційна машина інерційного типу стаціонарна установка (рисунок 1.2), що призначена для класифікації зернистих матеріалів за крупністю й перевантаження до транспортних пристроїв.

16

Рисунок 1.2 - Грохот ГЛ 51:



1 - короб грохоту ГІЛ 51; 2 - просіювальна поверхня; 3 - привід вібробуджувача; 4 - дебаланс; 5 - привідний двигун з клиноремінною передачею.

Грохот складається з коробу утвореного з двох боковин поєднаних траверсами, просіювальна поверхня 2 є сито складене з окремих карт встановлених і підситниках, До коробу 1 приєднаний привід вібробуджувача 3 з встановленими дебалансами 4 що генерують вібраційні коливання коробу, двигун 5 встановлюється на раму опорну й передає обертальний момент на вал вібробуджувача за допомогою клиноремінної передачі.

17

### 1.3.2 Кінематична схема стандартного інерційного грохота

Інерційний похилий грохот ГІЛ 51 (вібраційний з круговими вібраціями) відноситься до класу кінематично не визначених грохотів з приводом від дебалансного вібробуджувача. Кінематична схема стандартного інерційного грохота представлена на рис. 1.3. Короб 4 з ситами 3 спирається на пружинні амортизатори 2, що змонтовані на опірній рамі 1; іноді може застосовуватися пружна підвіска до перекриття. До короба приварена труба вібробуджувача 9, всередині якої проходить робочий вал 10, що обертається в підшипниках 8. На кінцях вала 10, які мають ексцентричні розточки 7 радіуса  $r$  насаджені шківів 5 з дебалансами 6 радіуса  $R$ .

Рисунок 1.3 - Кінематична схема стандартного інерційного грохоту:

1 - рама опорна; 2 - пружинні амортизатори; 3 - сита; 4 - короб; 5 - шківів; 6 - дебаланси; 7 - ексцентричні розточки; 8 - підшипники; 9 - труба вібробуджувача; 10 - робочий вал.

18

Коли шківів обертаються навколо геометричної осі  $O_1O_2$  виникає сила інерції маси короба  $M$  з матеріалом  $Mw^2r$ , яка врівноважується рівною їй та протилежно спрямованою силою дебалансних вантажів (масою  $m$ )  $mw^2R$ , де  $w$  - кутова швидкість обертання. За умови рівності згаданих сил інерції та для частоти коливань, далекої від резонансу, маємо  $mw^2R=Mw^2r$  або  $m/M \approx r/R$ .

При цьому центри шківів  $O_1$  та  $O_2$  залишаються в просторі нерухомими, завдяки чому ці грохоти мають назву самоцентруючимися.

Для операції грохотіння мінеральної сировини на збагачувальних фабриках залізної руди найбільше поширення отримали інерційні грохоти важкого типу ГТ; вони встановлюються перед подрібнювачами середнього та дрібного подрібнення. При переробці будівельних матеріалів широко застосовують грохоти легкого типу ГІЛ.

За критичної частоти обертання вала вібробуджувача, можуть виникати резонансні коливання великої амплітуди та тривалості; для того щоб не допустити їх виникнення, що можуть призвести до можливих поломок грохота, використовують вібробуджувачі з дебалансом, який керується відцентровою силою інерції. Такі самовстановлювальні вібробуджувачі мають регульований ексцентриситет. Початковий ексцентриситет дуже малий і тримається, доки не буде пройдена область критичної частоти обертання. Після цього відцентрова сила дебаланса долає зусилля пружини і дебалансні вантажі переходять в робоче положення, що характеризується більшим радіусом обертання.

### 1.3.3 Рама опорна установки на базі грохоту ГІЛ 51.

Рама опорна установки на базі грохоту ГІЛ 51 призначена для встановлення і фіксації грохота у визначеному положенні з можливістю перевантаження мінеральної сировини до транспортних пристрів для

19

подальшого складування або перевантаження (Рис. 1.4). Рама опорна загалом складається з

чотирьох вертикальних двошвелерних стійок 1 зверху та знизу яких закріплені п'ята верхня 2 та п'ята нижня 3, стійки поєднані за допомогою повздовжніх 4 та поперечних 5 балок, двигун привідного вала віброзбуджувача встановлюють на кронштейн опорний 6.

Рисунок 1.4 - Рама опорна установки на базі грохоту ГІЛ 51:

1 - стойка; 2 - п'ята верхня; 3 - п'ята нижня; 4 - балка повздовжня; 5 - балка поперечна; 6 - кронштейн опорний привідного двигуна.

20

#### 1.4 Принцип роботи установки на базі грохоту ГІЛ 51

Принцип класифікації мінеральної сировини установкою на базі грохоту ГІЛ 51 показаний на рис.

1.5. Просіювання зерен нижнього класу зернистого матеріалу крізь сито складається з двох стадій: зерна нижчого класу мають пройти крізь шар зерен верхнього класу, аби дійти поверхні сита; зерна нижнього класу мають пройти крізь отвори сита. Здійсненню обох стадій допомагає відповідний характер руху короба грохота, який призводить шар зерен на ситі в розпушений стан та вивільняє від зерен, що застрягли в його отворах.

Рисунок 1.5 - Схема класифікації мінеральної сировини установкою на базі грохоту ГІЛ 51

При струшуванні короба в шарі зерен, що лежить на ситі, відбувається їх сегрегація (розшарування за крупністю), при чому найбільш крупні зерна виявляються у верхньому шарі, а більш дрібні - на поверхні

21

сита. Останні легко досягають поверхні сита та проходять крізь його отвори. Але зерна, які близькі за розмірами до отворів сита, важко проходять в проміжках між більш крупними зернами шару матеріалу, що лежить на ситі, а також і крізь отвори сита.

Практика грохотіння показала, що зерна, діаметр яких менше ніж три чверті отвору сита, легко проходять в проміжках між крупними зернами матеріалу на ситі та при досягненні ними поверхні сита одразу провалюються крізь отвори. Такі зерна у відношенні до їх прохідності мають назву "легкі".

Зерна крупніші трьох четвертей від отвору сита складно проходять в проміжках між крупними зернами та крізь отвори сита. Ця складність проходження прогресивно зростає по мірі приближення діаметра зерен до розміру сита. Такі зерна називають "складними". Зерна, діаметр яких більше як в півтора рази більший від отвору сита, суттєво не впливають на переміщення "легких" та "важких" зерен до поверхні сита. На ситі нижній шар матеріалу, що складається з зерен діаметром менше ніж в півтора рази від отвору сита, ускладнює проникнення до його поверхні близьких до них за крупністю "складних" зерен. До того ж, зерна, близькі за діаметром до розміру отворів сита, але більші за них, легко застряють в отворах та забивають сито. Зерна, розмір яких більший отвору сита, але менший полуторної величини їх, називають "зерна що ускладнюють".

Чим менше у вихідному матеріалі "складних" і зерен "що ускладнюють", тим легше грохотіння і тим вище, за інших рівних умов, ефективність грохотіння.

22

#### 1.5 Розрахунок параметрів віброзбуджувача

##### 1.5.1 Вихідні дані для розрахунку віброзбуджувача

Технічна характеристика грохоту:  
ширина просіювальної поверхні , м.....  
довжина просіювальної поверхні , м.....  
частота обертів вібробуджувача , об/хв.....  
кут нахилу сит до горизонту , град.....  
кількість вібробуджувачів, шт.....  
кількість траверс, шт.....  
кількість віброізоляторів, шт.....  
жорсткість одного віброізолятора, Н/м  
в вертикальному напрямку.....  
в горизонтальному напрямку.....  
сила ваги  
траверси , Н.....  
частин, що коливаються , Н.....  
короба грохота , Н.....  
одного вала , Н.....  
вібробуджувача , Н.....  
сит максимальна , Н.....  
Сила ваги матеріалу, що знаходиться на ситі Н.

#### 1.5.2 Розрахунок центру мас дебаланса

Для визначення центру мас об'єм дебалансу розкладено на окремі елементи та виконано розрахунок їх центрів ваги.

23

#### Рис.1.6 Ескіз дебалансу

Елемент №.

а) кільце дебалансу:

м,

де: - площа круга, м<sup>2</sup>;  
- зовнішній діаметр кільця, м;  
- внутрішній діаметр кільця, м.  
кг,

де: - маса кільця дебалансу, кг;  
- щільність матеріалу дебалансу, кг/м<sup>3</sup>;  
- товщина кільця дебалансу, м.

24

Координата центру ваги кільця

м.

б) отвори Фмм - шт.:

м<sup>2</sup>,

де: - площа отворів, м<sup>2</sup>;  
- діаметр отвору, м.

кг,

де: - умовна маса отворів, кг;

- глибина отворів, м.

Координата центру ваги мас отворів

м.

в) шпоночний паз:

м<sup>2</sup>,

де: - площа шпоночного паза, м<sup>2</sup>;

- ширина шпоночного паза, м.

- глибина шпоночного паза, м.

кг,

25

де: - умовна маса шпоночного паза, кг.

Координата центру ваги маси шпоночного паза

м.

Елемент №

м<sup>2</sup>,

де: - площа елемента дебаланса, м<sup>2</sup>;

- ширина верхньої основи трапеції, м;

- ширина нижньої основи трапеції, м;

- висота трапеції, м.

кг,

де: - маса елемента дебаланса, кг.

- товщина елемента, м.

Координата центру ваги

26

Элемент №

м<sup>2</sup>,

де: - площа елемента дебаланса, м<sup>2</sup>;

- основа трикутника, м;

- висота трикутника, м.



кг,

де: - маса елементу дебаланса, кг.

Координата центру ваги

м.

Елемент №

м2,

де: - площа елементу дебаланса, м2.

27

кг,

де: - маса елементу дебаланса, кг.

Координата центру ваги

м.

Елемент №

де: - площа елементу дебаланса, м2;

- радіус сегменту, м;

- кут сегменту, град.

кг,

де: - маса елементу дебаланса, кг.

- товщина елементу, м.

Координата центру ваги

28

Елемент №

м2,

де: - площа елементу дебаланса, м2;

- діаметр елементу, м.

кг,

де: - маса елементу дебаланса, кг.

- товщина елементу, м.

Координата центру ваги

м.

Розрахункова маса дебаланса на кг більша за потрібну (кг), тому просвердлені два отвори на мм мм.

Координата центру мас скорегованого дебаланса

29

м.

### 1.5.3 Визначення центру мас дебалансу за твердотільною моделлю

В дипломному проекті виконане твердотільне моделювання грохоту ГІЛ51, рами опорної, всіх елементів де балансного приводу включно дебаланс. Модель дебалансу виконана за розрахунковими розмірами приведена на рис.1.7. В програмі SolidWorks визначені маса дебалансу, яка склала 53,06 кг. Координати центру ваги моделі дебалансу мм. Таким чином, розбіжність у значеннях маси дебалансу, розрахованому аналітичним методом і отриманому при моделюванні в програмі SolidWorks складає 0,7%. Для центру ваги значення погрішності складає 0,12мм.

30

Рис.1.7 Модель дебалансу

### 1.5.4 Розрахунок амплітуди коливань короба

Амплітуду коливань короба визначаємо на підставі принципу Даламбера.

31

Рис.1.8 Схема коливань короба

Згідно схеми коливань короба маємо вираз:

,

звідки:

32

м,

де: - амплітуда коливань короба;

- сила ваги короба грохота с урахуванням приєднаної маси матеріалу, що знаходиться на грохоті;

- вертикальна жорсткість амортизаторів.

Н,

де:- коефіцієнт, що враховує відсоток приєднаної маси матеріалу, зазвичай приймається рівним .

Для грохотів типу ГЛ амплітуду коливань приймають такою, що дорівнює .

Приймаємо амплітуду коливань короба рівною м. Тоді товщина невірноваженої частини дебаланса визначається за умови:

,

звідки:

м,

де: - товщина невірноваженої частини дебалансів, встановлених на грохоті.

33

Маса невірноваженої частини дебаланса:

кг,

де: - маса кільця, кг.

Маса невірноваженої частини при збільшенні товщини від м до м визначається за умови:

,

звідки:

кг.

Маса дебалансу стане рівною

кг.

1.5.5 Розрахунок коефіцієнта динамічності.

Коефіцієнт динамічності визначається з виразу:

,

34

де: - прискорення сили ваги, м/с<sup>2</sup>.

1.5.6 Розрахунок вала вібробуджувача.

#### 1.5.6.1 Розрахунок діючих напружень.

На дебалансний вал вібробуджувача діють сили інерції дебалансних мас, сили інерції від маси вала, сили ваги дебалансів і вала. Розрахункова схема дебалансного вала приведена на рис. 1.9. Сила інерції одного дебалансу визначається за формулою:

$H$ .

Будуємо епюру крутного й згинального моментів від сил інерції дебалансних мас (рис.1.9 а)

35

Рис.1.9 Розрахункова схема дебалансного вала

Розподілене навантаження від сил інерції дебалансних мас:

$H/m$ ,

де: - ширина дебаланса, м.

Опорні реакції:

36

Згинальні моменти визначаються за формулами:

1) ділянка  $H-m$ ,

де: - згинальний момент в -тому перерізі,  $H-m$ .

м.

При  $H-m$ .

При  $H-m$ .

2) ділянка  $H-m$ .



При Н-м.

Будуємо епюру згинальних моментів від сил інерції маси вала (рис.1.9б).

Розподілене навантаження від сил інерції маси вала визначається за формулою:

37

де:- сила ваги дебалансного вала з урахуванням встановлених на ньому деталей (окрім дебалансів), Н;

м; м; м.

Опорні реакції визначаються за формулами:

Н.

Н.

Згинальні моменти визначаються за формулами:

1) ділянка

При Н-м.

38

При Н-м.

При Н-м.

При Н-м.

2) ділянка

При

Н-м.

3) ділянка

При Н-м.

При

Н-м.

39

При

Н-м.

Будуємо епюри згинальних моментів від сил ваги дебалансів (рис.1.9 в)

Розподілене навантаження від сил ваги дебалансів:

Н/м.

Опорні реакції визначаються за формулою:

Н.

Згібальні моменти визначаються за формулами:

1) ділянка

При Н-м.

При Н-м.

2) ділянка

40

При Н-м.

Будуємо епюри згібальних моментів від сил ваги дебалансів (рис.1.9 г).

Розподілене навантаження від сил ваги вала:

Н/м.

Опорні реакції визначаються за формулами:

Н.

Н.

Згібальні моменти визначаються за формулами:

1) ділянка

41

При Н-м.

При Н-м.

При Н-м.

При Н-м.

2) ділянка

При

Н-м.

3) ділянка

При Н-м.

При

42

Н-м.

При

Н-м.

При Н-м.

Визначаємо згинальні моменти в розрізах вала для різних випадків напрямку сил інерції (рис. 1.9).

1) Сили інерції дебалансів співпадають за напрямком з силами ваги вала та дебалансів (для цього випадку побудована еюра сумарних згинальних моментів (рис. 1.9, д)

Н-м.

Н-м.

2) Сили інерції дебалансів не співпадають за напрямком з силами ваги та дебалансів

Н-м.

Н-м.

Визначаємо моменти опору в перерізах и .

43

де: - діаметр вала в перерізі , м;

- ширина шпонки, м;

- глибина шпонки, м.

мЗ,

де: - діаметр вала в перерізі , м.

Розрахунок напруження при згинанні вала для різних випадків.

1) Сили інерції дебалансів співпадають за напрямком з силами ваги вала і дебалансів.

Па.

Па.

2) Сили інерції дебалансів не співпадають за напрямком з силами ваги вала і дебалансів.

Па.

44

Па.

Таким чином, найбільші і найменші напруження в перерізах

Па;

Па;

Па;

Па.

#### 1.5.6.2 Розрахунок допустимих напружень

Коефіцієнт симетрії циклу дорівнює:

,  
де: ,

Допустимі напруження при змінних навантаженнях в описаних перерізах визначаються за формулою:

45

Па,

де: - допустиме напруження для статичного навантаження, Па;

- допустиме напруження для симетричного циклу, Па.

Па,

де: - межа міцності матеріалу вала (сталь), Па.

- коефіцієнт запасу міцності при статичному навантаженні, який враховує вплив загальних для всіх випадків роботи матеріалу обставин.

Для пластичних матеріалів, що працюють при статичному навантаженні приймають .

Па,

де: - межа витривалості для симетричного циклу, Па;

- коефіцієнт концентрації напружень;

- масштабний фактор.

Для перерізів зі шпоночними канавками приймають , для переходів під прямим кутом .

Для легованих сталей за наявності концентрації напружень приймають , за відсутності концентрації напружень приймають .

Па,

46

де: - числовий коефіцієнт, який визначає вид деформації.

Вираховуємо величини и за формулами:

Па;

Па;

Па.

Визначаємо допустимі напруження за формулою:

Па;

Па.

Таким чином, дебалансний вал задовольняє вимогам міцності:

Па;

Па.

47

1.5.7 Розрахунок підшипників на довго тривалість

1.5.7.1 Навантаження, що діють на підшипник

На підшипник № діють наступні навантаження:

- : обертальне навантаження від відцентрових сил інерції дебалансів Н;
- : знакозмінне навантаження від сил інерції маси дебалансного валу Н;
- : навантаження від сил ваги дебалансів Н;
- : навантаження від сил ваги дебалансного валу Н.

Найбільше радіальне навантаження на вал:

Н.

При роботі підшипника бувають випадки, коли при збірці віброзбуджувача через незабезпечення симетричного розташування сфери зовнішнього кільця відносно рядів роликів, кільця виявляються зсунутими одне відносно одного. Виникає при цьому осьове навантаження (сила тертя) перешкоджає переміщенню кільця підшипника в нормальне положення. Тому розрахунок підшипника на довготривалість виконується для двох випадків зборки: нормальної і неточної зборки.

1.5.7.2 Розрахунок підшипників на довготривалість у випадку неточної зборки віброзбуджувача

Коефіцієнт тертя-ковзання для сталі .

Осьове навантаження в підшипника визначається за формулою:

48

Н.

Динамічна вантажопідйомність підшипника Н.

Для умов роботи, що передбачаються:

- коефіцієнт обертання;
- коефіцієнт радіального навантаження;
- коефіцієнт осьового навантаження;
- коефіцієнт безпеки для вібраційних навантажень;
- коефіцієнт температурний.

Визначаємо величину еквівалентного динамічного навантаження на підшипник:

Н.

Число обертів об/хв.

Номінальна довготривалість підшипника год.



год.

### 1.5.7.3 Розрахунок підшипників на довготривалість у випадку точної зборки вібробудувача

У випадку точної зборки осьове навантаження дорівнює нулю.

Тоді:

- : - коефіцієнт обертання;
- : - коефіцієнт радіального навантаження;

49

- : - коефіцієнт осьового навантаження;
- : - коефіцієнт безпеки для вібраційних навантажень;
- : - коефіцієнт температурний.

Визначаємо величину еквівалентного динамічного навантаження на підшипник:

Н.

Число обертів об/хв.

Номінальна довготривалість підшипника год.

год.

### 1.5.8 Розрахунок віброізолюючих опор

В якості віброізоляторів обрано гумові елементи з наступними розмірами:

- : - висота амортизатора, мм;
- : - зовнішній діаметр амортизатора, мм;
- : - діаметр отвору, мм;
- : - жорсткість одного амортизатора у вертикальному напрямку, Н/м;
- : - жорсткість одного амортизатора в горизонтальному напрямку, Н/м.

50

Гумові елементи в опорах розташовані горизонтально. Ефективність активної віброізоляції у вертикальному напрямку оцінюється коефіцієнтом передачі, який має бути не більш

,

де: - відношення частоти вимушених коливань до частоти власних коливань у вертикальному напрямі.

,

де: - частота вимушених коливань коробка, с-1;

- частота власних коливань, с-1.

с-1,

с-1.

де: - число амортизаторів.

Значення задовольняє вимогам ефективної віброізоляції

.

Статична деформація опор грохоту

51

м

Максимальна деформація амортизаторів у вертикальному напрямі при усталеному режимі роботи грохоту

м

Питомий тиск в амортизаторах від робочого навантаження

Па.

де: - сила тиску в амортизаторі від робочого навантаження, Н;

- площа поперечного перерізу амортизатора, м<sup>2</sup>.

Н.

м<sup>2</sup>.

Питомий тиск в амортизаторах не перевищує допустимий

Па.

В якості альтернативи можуть застосовуватись пружинні амортизатори з розрахунковими показниками жорсткості одного амортизатора у вертикальному горизонтальному напрямках. Модель пружинної віброізолюючої опори приведено на рис. 1.10.

52

Рис. 1.10. Модель пружинної віброізолюючої опори.

#### 1.5.9 Визначення динамічних навантажень

Амплітуда динамічної складової навантаження від короба грохоту на несучу конструкцію:

- у вертикальному напрямку

Н;

- у горизонтальному напрямку

Н.

53

#### 1.6 Висновки за розділом

В конструкторському розділі приведений опис технологій грохотіння зернистих корисних копалин за їх визначеними видами. Приведений опис конструкції грохоту ГЛ51 з дебалансним приводом і опорної конструкції. Приведені розрахункові схеми і твердотільні моделі, виконані у спеціалізованій конструкторській програмі SolidWorks. Виконаний детальні аналітичні розрахунки центру мас дебаланса, амплітуди коливання короба, вала віброзбуджувача, допустимих

напружень, навантажень, що діють на підшипники і їх довготривалість, віброізолюючих опор, визначений коефіцієнт динамічності й динамічні навантаження.

Виконано розрахунок вала віброзбуджувача на міцність. Вал віброзбуджувача задовольняє вимогам міцності:

Па.

Виконано розрахунок підшипників вала віброзбуджувача на довготривалість:

год;

год.

Виконано розрахунок віброізолюючих опор.

1) коефіцієнт передачі знаходиться в межах норми

;

54

2) питомий тиск в амортизаторах менший за допустимий

Па;

3) амплітуда динамічного навантаження від короба грохоту на опорну раму не перевищує

- у вертикальному напрямку Н;

- у горизонтальному напрямку Н.

За результатами розрахунку та проектування було створено конструкторську документацію у вигляді даної пояснювальної записки, 3D-моделі SOLIDWORKS та складальних креслеників на форматі А1 із специфікаціями:

- ІДМ.РК.20.0\_-00.00.000 СК Грохот ГЛ51 з рамою опорною;

- ІДМ.РК.20.0\_-01.00.000 СК Грохот ГЛ51;

- ІДМ.РК.20.0\_-02.00.000 СК Рама опорна;

- ІДМ.РК.20.0\_-01.04.000 СК Опора віброізолююча;

- ІДМ.РК.20.0\_-01.01.001 Боковина;

- ІДМ.РК.20.0\_-01.03.001 Дебаланс.

55

Розділ 2 Експлуатаційно-економічний

## 2.1 Опис і робота грохоту ГЛ 51

Грохот ГЛ 51 є вібраційною машиною інерційного типу призначений для класифікації зернистих матеріалів за крупністю й перевантаження до транспортних пристроїв.

Грохот ГЛ 51 складається з коробу утвореного з двох боковин поєднаних траверсами, просіювальної поверхні встановленої у підситниках, До коробу приєднаний привід віброзбуджувача з дебалансами, які генерують вібраційні коливання коробу, двигун встановлюється на раму опорну й передає обертальний момент на вал віброзбуджувача за допомогою клиноремінної передачі.

Установка складається з вібраційного грохоту ГЛ 51, рами опорної, що забезпечує встановлення і фіксацію грохота у визначеному положенні з можливістю перевантаження мінеральної сировини до транспортних пристроїв для подальшого складування або перевантаження. Для забезпечення можливості вібрації короба грохоту відносно рами опорної грохот ГЛ 51 встановлюють на

віброізольуючі опори з фіксацією на рамі опорній.

Рама опорна установки на базі грохоту ГІЛ 51 складається з стійки, п'яти верхньої, п'яти нижньої, балки поздовжньої, балки поперечної, кронштейну опорного привідного двигуна.

Грохот ГІЛ 51 встановлюється у відкритому середовищі, що передбачає вплив атмосферних опадів і температури повітря

в межах від

-40 до +40 °С та відповідає кліматичному виконанню УХЛ1 за ГОСТ 15150-69.

56

Ступінь захисту вузлів, що входять до складу Грохот ГІЛ 51 - IP56 за ГОСТ 14254-96.

Живлення електродвигуна грохоту ГІЛ 51 виконується від трифазної електричної мережі змінного струму з напругою 380 В та частотою 50 Гц.

Принцип дії установки на базі грохоту ГІЛ 51 наступний: просіювання зерен нижнього класу зернистого матеріалу крізь сито складається з двох стадій: зерна нижнього класу мають пройти крізь шар зерен верхнього класу, аби дійти поверхні сита; зерна нижнього класу мають пройти крізь отвори сита. Здійсненню обох стадій допомагає відповідний характер руху короба грохота ГІЛ 51, який призводить шар зерен на ситі в розпушений стан та вивільняє від зерен, що застрягли в його отворах.

При струшуванні короба грохоту ГІЛ 51 в шарі зерен, що лежить на ситі, відбувається їх сегрегація (розшарування за крупністю), при чому найбільш крупні зерна виявляються у верхньому шарі, а більш дрібні - на поверхні сита. Останні легко досягають поверхні сита та проходять крізь його отвори.

Маркування грохоту ГІЛ 51 виконується на табличках за ГОСТ 12969-67 і відповідає вимогам ГОСТ 30124-94 і комплекту конструкторської документації. Шрифти і знаки маркування, відповідають вимогам ГОСТ 26.020-80, ГОСТ 2930-62 і комплекту конструкторської документації.

Грохот ГІЛ 51 упаковують в транспортну тару відповідно до ГОСТ 23170-78 і ГОСТ 9.014-78.

## 2.2 Використання грохоту ГІЛ51

Після установки грохоту ГІЛ51 на місці експлуатації необхідно переконатися, що всі вузли і деталі грохоту ГІЛ51 а саме: короб грохоту ГІЛ 51, просіювальна поверхня, привід вібробуджувача, дебаланси, привідний

57

двигун з клиноремінною передачею, рама опорна з'єднані між собою і їх положення відповідає технічній документації.

Перед введенням у експлуатацію грохот ГІЛ51 необхідно запустити без навантаження.

Контролювати наявність звуків ударів та нерівномірних шумів.

Під час запуску у експлуатацію грохоту ГІЛ51 без навантаження контролювати відсутність незакріплених вузлів, міцність з'єднувань, плавність пуску та зупинки грохоту ГІЛ51.

Після перевірки експлуатації грохоту ГІЛ51 без навантаження виконується подача піску.

Контролювати наявність звуків ударів та нерівномірних шумів.

Зупинка грохоту ГІЛ51 дозволяється після повного розвантаження піску.

Після екстреної зупинки, необхідно очистити бункер та сито грохоту ГІЛ51.

## 2.3 Монтаж і демонтаж грохоту ГІЛ51

Перед монтажем грохоту ГІЛ51 підготувати майданчик у відповідності до габаритних розмірів, приведених у технічній документації.

Грохот ГІЛ51 закріплюється болтовим з'єднанням до опорної рами, яка встановлюється на гумових підставках на фундаменті.

Монтаж вібраційного грохоту ГІЛ51 виконувати з визначенням рівня горизонтальності з допуском по горизонталі за довжиною не більше  $\pm 10$  мм;  
за шириною  $\pm 10$  мм;  
за вертикаллю (висотою)  $\pm 10$  мм.

Для монтажу рами опорної застосувати вантажопідіймальну техніку, стрілу екскаватора, або навантажувача за наявності спеціального крюка.

Монтаж вібраційного грохоту ГІЛ51 виконується у такому порядку:

58

встановити і закріпити до фундаменту раму опорну, встановити на раму опорну і закріпити болтами з фіксатором різби грохот ГІЛ51.

#### 2.4 Технічне обслуговування грохоту ГІЛ51

Перед початком роботи грохоту ГІЛ51 машиніст повинен ретельно провести візуальний огляд і визначити стан віброзбудника, рами грохота, кріплення амортизаторів, перевірити наявність і справність маслянки, **завантажувальних і розвантажувальних пристроїв**, перевірити стан поверхні сит, подати сигнал, після якого заборонено **проведення робіт з ремонту та** наладки грохоту . Перед подачею матеріалу на грохот ГІЛ51 машиніст повинен перевірити грохот, що обслуговує на холостому ході і переконатися в справності машини. При виявленні несправностей в вузлах грохоту ГІЛ51 машиніст повідомляє про це майстру.

**Під час роботи** ГІЛ51 машиніст повинен стежити за рівномірністю надходження і розподілу матеріалу по поверхні сита, подачею матеріалу в наступні апарати, за якістю просіювання. Забороняється запускати в роботу грохот ГІЛ51 при відсутності або несправності захисних огорожень, недостатньо закріплених сит, приводу або інших вузлів грохоту. Так як грохот ГІЛ51 має швидко обертальні дебалансні маси, які розвивають велику відцентрову силу, то при несправності або незадовільному кріпленні дебаланси представляють собою велику небезпеку. Внаслідок цього на грохоті встановлені захисні кожухи, досить міцні і здатні утримати пошкоджений диск або його уламки.

**Під час роботи** грохота ГІЛ51 забороняється регулювати роботу грохота шляхом зменшення механічного режиму, виконувати будь-які

59

ремонтні роботи, чистити, замінювати і натягувати сита, змащувати підшипники, затягувати болти і ін.

Вимкнення грохота ГІЛ51 перед навантаженням допускається тільки в аварійному режимі: при поломці механізмів грохоту або наступних за ним апаратів, **при необхідності** **запобігти аварії або нещасному випадку**.

#### 2.5 Охорона праці при виконанні ремонту і монтажі грохоту ГІЛ51

Організація і проведення ремонту грохота ГІЛ51 регламентується положенням планово-попереджувальної системи **технічного обслуговування і ремонту**.

Особливе місце в положенні приділено роботам з підвищеною безпекою, до яких відносять ремонт, монтаж і демонтаж грохотів.

Норми міжремонтного періоду строго дотримуються, тому що при їх порушенні виникає небезпека аварійного стану машини, що призводить до створення травмонебезпечної ситуації. При ремонті грохота ГІЛ51 припиняється подача матеріалу, відключається електроживлення від мережі.

Чергові електрослюсарі відключають грохот ГІЛ51 і роблять відповідний запис в оперативному журналі диспетчера. При відключенні знімаються запобіжники (обов'язково!!!). На панелі



вивішується плакат "Не вмикати! Працюють люди!".

Перед початком ремонтних робіт відповідальний керівник особисто перевіряє припинення подачі на грохот ГЛ51 і відключення його від мережі, проводить інструктаж з охорони праці виконавців відповідно до характеру робіт. Він особисто перевіряє виконання всіх заходів, що забезпечують безпеку робіт, наявність і міцність огорожень, захисних пристосувань.

60

Перед розбиранням грохота ГЛ51 насамперед готується майданчик, на якому будуть проводитися роботи по ремонту. Майданчик обладнується так, щоб забезпечити зручні та безпечні умови праці.

При необхідності майданчик повинен бути обладнаний вантажопідіймальними механізмами.

При монтажі грохота ГЛ51 зона монтажних робіт огорожується і вивішуються попереджувальні плакати. Із зони дії підйомних механізмів виносяться всі електричні дроти. Пол і майданчик ретельно розчищають. Вони не повинні бути захаращеними. Шлях, по якому буде переміщатися грохот, звільняється від усіх предметів і вантажів, які заважають переміщенню. При переміщенні грохоту за допомогою катків кінці їх не повинні виступати з-під вантажу більш ніж на 300-400 мм. Забороняється поправляти катки під вантажем руками.

Стропування грохота ГЛ51 і підвішування його на гак вантажопідйомного механізму виконує стропувальник, що навчений цим роботам і має відповідне посвідчення. Вантажопідйомність застосовуваних стропів повинна відповідати масі грохота. Стропування грохота проводять не менше як двома стропами, при цьому кут між гілками строп не повинен перевищувати 90°.

Місця стропування грохоту наносяться заздалегідь і досить точно встановлюється центр його ваги. Перед подачею сигналу кранівника про підйом грохота стропувальник повинен переконатися в тому, що на грохоті ГЛ51 не залишені будь-які предмети, інструменти, пристосування, а також перевіряє надійність стропування і видаляє людей на безпечну відстань.

При виконанні робіт під грохотом, який підвішений на стробах, обов'язково поводять тимчасові опори, що здатні витримати повну масу грохоту.

Забороняється піднімати і переміщати підйомними механізмами грохот ГЛ51 з розташованими на ньому людьми і незакріпленими

61

деталлями, стояти близько натягнутого канату, усувати дефекти намотування троса на барабан в процесі монтажу, залишати на гаку підйомного механізму вантаж в підвішеному стані під час перерви в роботі, проводити будь-які виправлення такелажу в місцях захоплення обладнання або ж намагатися врівноважити його в процесі руху.

Безпечна і безаварійна робота при ремонті і монтажі грохота може бути забезпечена при виконанні наступних умов: усунення впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів на робочому місці і ремонтному майданчику, кваліфікований інструктаж з охорони праці членів бригади, правильна розстановка відповідно до їх кваліфікації, досвіду роботи, забезпечення виконавців робіт справним інструментом, пристосуваннями і ЗІЗ.

## 2.6 Зберігання і транспортування грохоту ГЛ51

Грохот ГЛ51 упакований в транспортну тару відповідно до вимог ГОСТ 23170-78 і ГОСТ 9.014-78. Упаковані і неупаковані частини грохоту ГЛ51 повинні бути закріплені на транспортному засобі способами, які виключають їх переміщення при транспортуванні.

Відповідно до ГОСТ 15150-69

грохот ГЛ51 може транспортуватися усіма видами транспорту

відповідно до затверджених в установленому порядку правил на конкретний вид транспорту.

Зберігання грохоту ГЛ51 проводити в закритих складських приміщеннях в нерозпакованому

вигляді.

Зберігання грохоту ГЛ51 або його складових частин в одному приміщенні з кислотами, реактивами або іншими матеріалами, які можуть надати шкідливу дію на них, не допускається.

62

Після транспортування і зберігання грохоту ГЛ51 при негативних температурах, перед розпакуванням установку необхідно витримати при нормальній температурі приміщення не менше чотирьох годин.

## 2.7 Охорона праці при роботі з грохотом ГЛ51.

### 2.7.1 Загальні положення.

Однією з головних завдань охорони праці є розробка та впровадження заходів, що дозволяють створити комфортні умови праці і мінімізувати вплив шкідливих і небезпечних факторів на робітників.

Удосконалення техніки і технології процесів збагачення безперервно пов'язано з підвищенням рівня культури виробництва, поліпшенням умов праці, розробкою і впровадженням засобів, що забезпечують безпечну та безаварійну експлуатацію збагачувальних фабрик.

Незважаючи на досягнуті результати в галузі охорони праці, на підприємствах як і раніше зберігається можливість виникнення аварій, пожеж, травм і т.п., запобігання яких залежить від технічних рішень, закладених при проектуванні фабрик і обладнання, а також від рівня експлуатації і організації робіт.

Підприємство де експлуатується грохот ГЛ51 складається безпосередньо із самого кар'єра, де відбувається видобуток граніту, сортувально-дробильної фабрики, де безпосередньо розміщується обладнання. Крім того, на кар'єрі є корпус адміністрації дробильно-сортувальної фабрики і адміністративний корпус. Крім цього є корпус служби технічної безпеки. На кар'єрі є медпункт.

Грохот ГЛ51 знаходиться в дробильно-сортувальному цеху. Устаткування розміщено згідно правил охорони праці, з необхідним захистом обслуговуючого персоналу і дотриманням норм і правил охорони праці.

63

До основних небезпечних і шкідливих факторів при грохотінні щебеню є: шум і вібрації при роботі грохота ГЛ51, велике пиловиділення. При таких несприятливих умовах роботи передбачені заходи їх зниження і запобігання впливу цих факторів на обслуговуючий персонал.

### 2.7.2 Захист від пилу

Грохот ГЛ51 є одним з основних джерел пилоутворення на даному підприємстві. Пил, що утворюється при класифікації гранітного щебеню дуже шкідливий, і при попаданні в дихальні шляхи людини негативно позначається на її здоров'ї.

Для запобігання дії пилу на органи дихання працівників і навколишнє середовище, передбачено кілька заходів захисту від пилу: зволоження гранітної маси, ізоляція місць пилоутворення шляхом герметизації грохота, видалення пилу шляхом аспірації з очищенням повітря, використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Зволоження гранітної маси виконують шляхом зрошення зі спеціальних форсунок. Утворений паро-водяний туман забезпечує найкраще зволоження гранітної маси в межах, допустимих технологічним процесом (вологість гранітної маси не повинна перевищувати 5-10 %).

Для повної герметизації грохота ГЛ51 захисний кожух виконаний повністю металевим, з жорстким каркасом із суцільною обшивкою листовим залізом товщиною 5 мм. Конструкція кожуха має оглядові та ремонтні люки, а також надійне ущільнення роз'ємів і дає можливість періодичного очищення (змиву) пилу.

Для видалення пилу повітряним шляхом використовується спеціальний пневморозпилювач аспіраційної установки.

Розрахунок, наладку і регулювання аспіраційних систем проводять відповідно до Тимчасової інструкції з пуску, наладки і експлуатації

64

вентиляційних установок на промислових підприємствах і Тимчасовим керівництвом щодо застосування засобів боротьби з пилом на збагачувальних фабриках.  
Аспіраційну установку обов'язково регулярно перевіряють на справність (2 рази на тиждень).

### 2.7.3 Вентиляція

Завданням промислової вентиляції є очищення повітря в цехах від пилу і газів і подача свіжого повітря замість забрудненого. З цією метою в цеху застосовується комбінована (змішана) вентиляція: природна і штучна.

Природна вентиляція (аерація) здійснюється за допомогою вентиляційних отворів, люків. Для припливу повітря влаштовані прорізи в зовнішніх стінах з розташуванням їх нижніх рівнів на висоті 1 м від підлоги (для теплого періоду року) і на висоті 4,5 м (для холодного періоду).

Штучна (механічна) вентиляція здійснюється шляхом всмоктування пилу за допомогою вентиляторів, які є основними елементами вентиляційної установки.

Для видалення пилу і переміщення вентиляційного повітря по повітроводах застосовують відцентровий вентилятор середнього тиску, що володіє такими показниками:

: тиск, який максимально розвивається 2000 Па;

: окружна швидкість 42 м / с.

Примітка: лопаті вентилятора з нержавіючої сталі, загнуті вперед.

Для видалення пилу на наступній стадії очищення повітря застосовуються батарейні циклонні пиловловлювачі.

65

### 2.7.4 Захист від шуму и вібрації

Робота грохота ГЛ51 супроводжується сильним шумом і вібраціями.

Шум при роботі грохотів ГЛ51 становить 109 дБ, що перевищує допустимі рівні шуму.

Таблиця 2.1 Рівень шуму, що допускається

Частоти коливань, Гц Рівень звукового тиску, дБ

Для зменшення шкідливого впливу шуму на людину, застосовується ряд заходів: застосування ЗІЗ, заміна металевих сит на гумові, звукоізоляція приміщення (полягає в установці звукопоглинальних облицювальних матеріалів - повсті, акустичної штукатурки та ін.), застосування сполучної муфти з гумовими пружними елементами.

Вплив вібрації на організм людини призводить до розладу нервової і серцево-судинної систем, а також опорно-рухового апарату.

Гранично допустимі швидкості вібрації в залежності від частоти коливань наведені в таблиці 2.2

Таблиця 2.2 Гранично допустимі швидкості вібрації

Частоти коливань, Гц Середньо-квадратична швидкість вібрації, м/с Логарифмічна швидкість вібрації, дБ

66

Для захисту від вібрації застосовані наступні заходи: балансування обертових частин грохота ГЛ51 для забезпечення плавності роботи, установка грохота ГЛ51 на спеціальний фундамент з віброізоляцією (для зменшення амплітуди коливань до 0,1-0,2 мм), застосування гумових віброізоляторів типу ГРО-82 або пружинних віброізоляційних опор в якості основних і опорних амортизаторів, застосування ЗІЗ (взуття на товстій гумовій підшві з гумовою прошарком і спеціальні віброізолюючі підставки).

Рівень шуму і вібрації на робочому місці нормується відповідно до вимог і "Шум і вібраційна безпека".

#### 2.7.5 Освітлення робочого місця

Для забезпечення безпеки умов роботи і досягнення найбільшої продуктивності праці освітлення виробничих приміщення і робочих місць повинно бути достатнім і рівномірним. Приміщення дробильно-сортувальної фабрики освітлюються природним і штучним світлом відповідно через вікна і за допомогою електричних ламп.

Підтримка природного освітлення досягається за допомогою:

: фарбування стін у світлі тони;

: постійної підтримки чистоти скла вікон;

: ширина простінків між вікнами становить 2 м, висота підвіконь - 1 м.

Для штучного освітлення приміщення фабрики використовують світильники.

Розрахунок освітлення методом коефіцієнта використання виконується за формулою:

67

лм<sup>2</sup>,

де: - нормоване мінімальне освітлення, лм<sup>2</sup>;

- освітлювана площа, м<sup>2</sup>;

- коефіцієнт запасу;

- коефіцієнт мінімального освітлення;

- число світильників в приміщення;

- коефіцієнт використання світлового потоку.

Визначаємо розрахункову висоту підвісу:

м,

де: - висота приміщення, м;

- висота звису світильника (від перекриття), м;

- висота робочої поверхні над підлогою, м.

Визначаємо відстань між світильниками:

м,

де: - коефіцієнт.

Визначаємо відстань між крайніми світильниками і стіною:

м.

Визначаємо кількість світильників в приміщенні:

шт.

68

Приймаємо шт.

Для визначення коефіцієнта знаходимо індекс приміщення:

,

де: - довжина приміщення, м;

- ширина приміщення, м.

Коефіцієнти відношення поверхонь:

% - стелі; % - стін; % - підлоги.

А отже,

лм2.

Для такої площі освітлення обираємо лампу потужністю Вт.

Аварійне освітлення складе

лм2.

## 2.7.6 Засоби безпеки при обслуговуванні електроустановок

При експлуатації електроустановок необхідно виконувати наступні заходи:

69

- : захищати струмопровідні частини електроустановки захисними кожухами;
- : захищати електроустановки від попадання в них пилу і вологи;
- : застосовувати струм малих напруг 12 В (або 36 В) - це робить безпечним дотик до конструктивних частин грохота ГЛ51;
- : електричну мережу виконати з ізолюючих проводів і кабелів (розмикання і замикання електричного кола проводити за допомогою вимикачів коробчатого типу, які огорожені кожухами);
- : застосовувати захисне заземлення (всі елементи, які можуть опинитися під напругою, повинні заземлюватися відповідно до правил по);
- : застосовувати захисне відключення та блокування (щоб уникнути замикання грохот ГЛ51 оснащений калібрувальним запобіжником);
- : застосовувати ЗІЗ (діелектричні черевики, гумові рукавички);
- : проводити регулярний контроль електрообладнання (перевіряти опір ізоляції проводів перед експлуатацією грохоту і після його ремонту).
- : 1 раз на 3 місяці проводити огляд заземлюючих пристроїв.

## 2.7.7 Пожежна безпека

Для забезпечення пожежної безпеки при грохотінні необхідно дотримуватися таких правил:

- : під час роботи грохота ГЛ51 стежити за тим, щоб з редукторів не витікало масло;
- : ремонтні роботи із застосуванням зварювання проводити відповідно до "Типової інструкції з організації безпечного проведення вогневих робіт";
- : біля пульта управління грохотом ГЛ51 має бути пожежний щит з набором: лопата - 2 шт. вогнегасники - 2 шт., відро - 1 шт., пожежний

70

- рукав - 1 шт., сокира - 1 шт., ящик з піском місткістю не менше 0,5 м3, лом - 2 шт., багор - 2 шт. ;
- : наявність пожежної сигналізації (сповіщувачі, приймальна станція, система проводів, що з'єднує їх);
- : на кар'єрі в корпусі служби технічної безпеки знаходяться 2 пожежні машини, які обслуговують кар'єр;
- : регулярно проводити інструктаж з пожежної безпеки.

## 2.8 Розрахунок собівартості

Розрахунок собівартості виготовлення вібраційного грохота ГЛ51 виконаний для визначення його ринкової вартості і можливості впровадження у виробництво.



В розділі виконаний розрахунок собівартості вібраційного грохота ГЛ51 у відповідності до його основних вузлів згідно складального кресленника ІДМ.РК.20.0\_-00.00.000 СК Грохот ГЛ51 з рамою опорною.

Розрахунок собівартості виконується за наступною формулою:

де: Цм - вартість матеріалів для виготовлення грохота ГЛ51, грн;  
Зп - заробітна плата робітникам з виготовлення й монтажу грохота ГЛ51, грн;  
Се - витрати на електроенергію під час виготовлення грохота ГЛ51, грн;  
Нв - накладні цехові і заводські витрати на заробітні плати, грн;  
Сн - нарахування на заробітні плати, грн.

71

Вартість основних вузлів грохота ГЛ51 приведена у таблиці 2.3.

Сумарна вартість матеріалів для виготовлення деталей вузла грохота ГЛ51

де: - маса і-тої деталі у вузлі, кг;  
- кількість деталей, шт.;

- ціна матеріалу деталі за кг, грн./кг;

Таблиця 2.3 - Вартість основних вузлів грохота ГЛ51

Найменування вузла Кількість Маса, кг Вартість, грн ІДМ.РК.20.0\_-01.00.000 СК Грохот ГЛ51 1 3422  
75284 ІДМ.РК.20.0\_-02.00.000 СК Рама опорна 1 718 11498 ІДМ.РК.20.0\_-01.04.000 СК Опора  
віброізолююча 4 248 19840 Всього (Цм) 106622

Витрати за статтю "Заробітна плата основна і додаткова" розраховуються за формулою:

72

де: Нсп = 4 чол. - чисельність робітників за списками;

кі - тарифний коефіцієнт і-го розряду;

Рі - кількість робітників і-го розряду;

D - тарифна ставка 1-го розряду;

T - номінальний фонд **робочого часу одного робітника**;

- коефіцієнт преміальних доплат;

k2 - коефіцієнт додаткової заробітної плати;

k3 - коефіцієнт оплати праці обслуговуючого і керуючого персоналу.

Номінальний фонд часу на виготовлення та монтаж грохота ГЛ51 визначено за формулою:

=

де: T1 - кількість календарних днів у періоді;

T2 - кількість вихідних днів у періоді;

T3 - кількість святкових днів у періоді;

t - тривалість робочої зміни;

n1 - кількість передвихідних днів;

t1 - скорочення тривалості робочої зміни у передвихідний день;

n2 - кількість передсвяткових днів у періоді;  
t2 - тривалості робочої зміни в передсвятковий день;  
n - кількість робочих змін на добу.

Тарифні коефіцієнти обираються з таблиці 2.4  
Чисельність робітників за списками в таблиці 2.5  
73

Таблиця 2.4. Тарифні коефіцієнти

Розряд 1 2 3 4 5 6 Тарифний коефіцієнт 1,0 1,35 1,50 1,70 2,0 2,2

Таблиця 2.5. Чисельність обслуговуючого персоналу.

Професія обслуговуючого персоналу Чисельність за змінами Явочна чисельність Коефіцієнт  
облікового складу Чисельність за списками Розряд Слюсар 1 1 4,25 1 1 Зварювальник 1 1 2,17 1 3  
Токар 1 1 3,22 1 5 Фрезерувальник 1 1 1,14 1 5

Витрати за статтею "Заробітна плата основна і додаткова" розраховуються за категоріями персоналу (технологів, механіків, енергетиків).

Нарахування на заробітну плату визначається як витрати за статтею "Заробітна плата основна і додаткова" і встановленого чинним законодавством "Нормативом відрахувань в соціальні фонди":

де: Н - норматив відрахувань в соціальні фонди, %.  
Витрати на електроенергію

74

де:

- сумарна приєднана (заявлена) потужність струмоприймачів, 22 кВт;  
- середньозважений коефіцієнт, що враховує ефективність використання потужності;  
- коефіцієнт завантаження струмоприймачів;  
- коефіцієнт одночасної роботи струмоприймачів;  
Т - номінальний фонд робочого часу;  
η - коефіцієнт корисної дії електромережі на підприємстві;  
Ц - середньозважений тариф.  
Накладні цехові і заводські витрати на зарплату складають 300 відсотків від зарплати:

Собівартість грохота ГЛ51 з урахування витрат на матеріали, виготовлення деталей, витрати електроенергії, на зарплати робітникам, складала грн.

## 2.9 Висновки за розділом

Розроблена експлуатаційна документація стосується заходів щодо безпечної експлуатації грохота ГЛ51, відповідно до стандартів і правил охорони праці. Приведений опис роботи грохота ГЛ51.  
Розроблені заходи з

75

охорони праці дозволять здійснювати монтаж грохота ГЛ51 та його експлуатацію в безпечних умовах.

Проведений аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів дозволить експлуатацію грохота ГЛ51 в безпечних умовах.

Собівартість грохота ГЛ51 з урахування витрат на матеріали, виготовлення деталей, витрати електроенергії, на зарплати робітникам, склала грн.

76

#### Висновки

В дипломному проекті обґрунтовані конструктивні та технологічні параметри грохоту ГЛ51 з визначенням конструкції дебалансу та віброізолюючих опор при переробці зернистого граніту крупністю від 0 до 70 мм.

Кваліфікаційна робота вирішена з наступними підзадачами:

- 1) виконаний детальний аналітичний розрахунок центру мас дебаланса;
- 2) виконаний розрахунок амплітуди коливання короба;
- 3) виконаний розрахунок вала вібробуджувача;
- 4) виконаний розрахунок допустимих напружень, навантажень, що діють на підшипники і їх довготривалість;
- 5) виконаний розрахунок віброізолюючих опор;
- 6) визначений коефіцієнт динамічності й динамічні навантаження;
- 7) розроблена технічна документація: тривимірні моделі, складальні кресленики, пояснювальна записка;
- 4) розроблено експлуатаційні документи;
- 5) розрахована собівартість виготовлення.

Продуктивність грохоту ГЛ51 визначається відповідно до крупності сировини й інших факторів. Конструкція машини має один вал дебалансів на якому встановлені два дебаланси, чотири віброізолюючі опори, просіювальну поверхню, встановлену між двома боковинами на опорних кронштейнах, раму опорну. Собівартість виготовлення машини складає грн.

77

#### Перелік посилань

Перов В.А., Андреев Е.Е., Биленко Л.Ф. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. - М: Недра, 1990, - 301 с.

Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. - 6-е изд.- М.: Машиностроение: В 3-х т. 1982. Т. I - 728 с; Т II - 559 с.; Т. III - 557с.

Тихонов О.Н. Закономерности эффективного разделения минералов в процессах обогащения полезных ископаемых.-М.: Недра, 1984.-208 с.

Тихонов О.Н. Теоретические основы сепарационных процессов обогащения полезных ископаемых: Учебное пособие.-Л.: ЛГИ, 1978.- 97 с.

Грабовский А.В. и др. Динамика вибрационных машин и определение эксплуатационных нагрузок. - Харків: Вісник НТУ ХПІ, 2013, №23. - 20 с.

78

Додаток А Матеріали кваліфікаційної роботи магістра

Поз. Формат Позначення Найменування Кіл-ть листів Примітки Документація 1 А4 Пояснювальна записка 80 2 - CD-диск з матеріалами кваліфікаційної роботи - Графічні матеріали 3 А1 ІДМ.РК.20.07-00.00.000 СК Грохот ГІЛ51 з рамою опорною 1 4 А1 ІДМ.РК.20.07-01.00.000 СК Грохот ГІЛ51 1 5 А1 ІДМ.РК.20.07-02.00.000 СК Рама опорна 1 6 А3 ІДМ.РК.20.07-01.04.000 СК Опора віброізолююча 1 7 А3 ІДМ.РК.20.07-01.01.001 Боковина 1 8 А3 ІДМ.РК.20.07-01.03.001 Дебаланс 1

79

Додаток Б Специфікації до складальних креслеників

Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи магістра

Додаток Г Перевірка на плагіат

Додаток Ґ Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМ про результат передзахисту кваліфікаційної роботи магістра

Додаток Д Відгук керівника кваліфікаційної роботи магістра

Додаток Е Рецензія на кваліфікаційну роботу магістра

Зм.

Арк

№ докум.

Підпис

Дата

Арк

17

ГМІ.РК.19.09-00.00.000 ПЗ

Зм.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата



Арк.

2

ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ

Зм.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Аркуш

1

ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ

Розробив.

К.розділу

Бондаренко

Іванов

Керівник.

Бондаренко

Н. Контр.

Бондаренко

Затвердив.

Заболотний

Реферат

Літ.

Аркушів

3

НТУ "ДП", ММФ,  
133м-19-1

Зм.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Аркуш

1

ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ

Розробив.

К.розділу

Бондаренко

Іванов

Керівник.

Бондаренко

Н. Контр.

Бондаренко

Затвердив.

Заболотний

Зміст

Літ.

Аркушів

2

НТУ "ДП", ММФ,  
133м-19-1

Зм.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

3

ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ

Зм.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Аркуш

1

ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ

Розробив.

К.розділу

Бондаренко

Іванов

Керівник.

Бондаренко

Н. Контр.

Бондаренко

Затвердив.

Заболотний

Вступ

Літ.

Аркушів

3

НТУ "ДП", ММФ,  
133м-19-1

Зм.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

11

ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ

Зм.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Аркуш

1

ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ

Розробив.

К.розділу

Бондаренко

Іванов

Керівник.

Бондаренко

Н. Контр.

Бондаренко

Затвердив.

Заболотний

Конструкторський

Літ.

Аркушів

44

НТУ "ДП", ММФ,  
133м-19-1

Зм.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Аркуш

1

ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ

Розробив.

К.розділу

Бондаренко

Іванов

Керівник.

Бондаренко

Н. Контр.

Бондаренко

Затвердив.

Заболотний

Експлуатаційно-економічний

Літ.

Аркушів

1

НТУ "ДП", ММФ,  
133м-19-1

Зм.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Аркуш

1

ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ

Розробив.

К.розділу

Бондаренко

Іванов

Керівник.

Бондаренко

Н. Контр.

Бондаренко

Затвердив.

Заболотний

Висновки

Літ.

Аркушів

1

НТУ "ДП", ММФ,  
133м-19-1

Зм.



Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Аркуш

1

ІДМ.РК.20.07-00.00.000 ПЗ

Розробив.

К.розділу

Бондаренко

Іванов

Керівник.

Бондаренко

Н. Контр.

Бондаренко

Затвердив.

Заболотний

Перелік посилань

Літ.

Аркушів

1

НТУ "ДП", ММФ,  
133м-19-1

[10:58:17] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №10-1 (188 миллисек.): <http://bibl.com.ua/sport/17948/index.html>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[10:58:19] Возникла ошибка при чтении файла: <http://ird.gov.ua/irdp/e20170601.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[10:58:24] Возникла ошибка при чтении файла: [http://www.usmdi.org/attestation/p\\_fr\\_i.pdf](http://www.usmdi.org/attestation/p_fr_i.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[10:58:28] Возникла ошибка при чтении файла: <http://instzak.rada.gov.ua/uploads/documents/31636.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[10:58:31] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://docs.dtkr.ua/doc/z0125-93>

[10:58:41] Возникла ошибка при чтении файла: <http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/24783/1/aref.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[10:58:42] Возникла ошибка при чтении файла: [http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/09/Лекція\\_6.pdf](http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/09/Лекція_6.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[10:58:42] Возникла ошибка при чтении файла: <https://dnipr.kyivcity.gov.ua/files/2014/11/13/ohoronapr.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[10:58:54] Возникла ошибка при чтении файла: <https://nszu.gov.ua/storage/files/0000-07tm-m000.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[10:59:02] Возникла ошибка при чтении файла: [https://nmetau.edu.ua/file/2020\\_-\\_prikaz\\_34ag\\_ot\\_26.05.2020\\_pro\\_poryadok\\_attestatsii\\_studentov\\_v\\_usloviyah\\_karantina.pdf](https://nmetau.edu.ua/file/2020_-_prikaz_34ag_ot_26.05.2020_pro_poryadok_attestatsii_studentov_v_usloviyah_karantina.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[10:59:07] Возникла ошибка при чтении файла: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/12843/1/Savenkova1.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:02:14] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ibis.net.ua/ua/products/nabory-dlja-chistki/>

[11:02:29] Возникла ошибка при чтении файла: [https://cdn.kyivstar.ua/sites/default/files/about/umovi\\_nadannya\\_poslug\\_12\\_2017\\_.pdf](https://cdn.kyivstar.ua/sites/default/files/about/umovi_nadannya_poslug_12_2017_.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:02:37] Не загружена страница из запроса №80-1 (30016 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://www.youtube.com/watch?v=n0qEg-Lq0q0>

[11:02:37] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №80-1 (182 миллисек.): <https://www.youtube.com/watch?v=n0qEg-Lq0q0>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[11:05:09] Возникла ошибка при чтении файла: <http://academy.gov.ua/pages/dop/48/files/481c0f97-b4fe-42ad-8036-8f9c9afe3e90.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:05:12] Не загружена страница из запроса №100-3 (30099 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): [http://www.dut.edu.ua/uploads/n\\_7742\\_37453406.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/n_7742_37453406.pdf)

[11:05:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №7 [3] (200051 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:07:17] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №2 [3] (200046 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:07:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №42 [3] (130159 миллисек.): [Yandex](#) ( Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.16:443 )

[11:07:41] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №22 [3] (200018 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:07:57] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №12 [3] (200021 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:07:59] Возникла ошибка при чтении файла: <http://maup.com.ua/assets/files/lib/metod/7441.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:08:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №17 [3] (200041 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:08:26] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://podolyanchuk.ucoz.ua/load/to\\_i\\_remont\\_promislovogo\\_obladnannja/materiali\\_dlja\\_uchniv/grokhota\\_zastosuvannja/4-1-0-40](https://podolyanchuk.ucoz.ua/load/to_i_remont_promislovogo_obladnannja/materiali_dlja_uchniv/grokhota_zastosuvannja/4-1-0-40)

[11:08:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №27 [3] (200035 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:08:40] Возникла ошибка при чтении файла: [http://vibromotors.ru/files/docs/manuals/astek/11\\_grohot\\_inercionnyy\\_gil052.pdf](http://vibromotors.ru/files/docs/manuals/astek/11_grohot_inercionnyy_gil052.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:08:44] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://www.nl.ua/ua/sad/sadovi\\_dekoratsii/sadovi\\_sitki](https://www.nl.ua/ua/sad/sadovi_dekoratsii/sadovi_sitki)

[11:08:45] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://portalmam.com/razvivayka/vivchaiemo-sklad-chisla>

[11:08:50] Возникла ошибка при чтении файла: [https://zno-sumy.at.ua/2014/algorithm\\_obchislennja\\_vikrodu\\_produkta.pdf](https://zno-sumy.at.ua/2014/algorithm_obchislennja_vikrodu_produkta.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:08:59] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №190-3 (143 миллисек.): <http://uchni.com.ua/biolog/815/index.html?page=11>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[11:09:02] Возникла ошибка при чтении файла: <https://www.egfntd.kz/upload/NTD/TK/16.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:09:18] Возникла ошибка при чтении файла: [http://if.sfs.gov.ua/data/material/000/080/125965/blank\\_zayavi\\_ik\\_16.pdf](http://if.sfs.gov.ua/data/material/000/080/125965/blank_zayavi_ik_16.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:09:22] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №220-2 (109 миллисек.): <https://rozrobka.in.ua/rozrobka-sistemi-upravlinnya-ohoronoyu-praci-na-tov-kaseyanovs.html>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[11:09:31] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://fizmat.7mile.net/geometriya-10/03-18-tematichna-kr-vektori.htm>

[11:09:35] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №240-1 (121 миллисек.): <https://ukrdoc.com.ua/text/11628/index-1.html?page=3>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[11:09:35] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №240-3 (121 миллисек.): <https://decentralization.gov.ua/news/9982>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[11:09:43] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.su/15\\_111369\\_ustanovka-opor-kuzova-i-ogranichiteley-otkloneny.html](https://studopedia.su/15_111369_ustanovka-opor-kuzova-i-ogranichiteley-otkloneny.html)

[11:09:57] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/132273138.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:09:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №266 [3] (555 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:10:03] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Грохочення>

[11:10:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №271 [3] (504 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:10:12] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/47219401.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:10:18] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №276 [3] (611 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:10:26] Возникла ошибка при чтении файла: [http://www.pl.kpi.ua/wp/wp-content/uploads/2016/06/Geom\\_kanikuli\\_9\\_klas.pdf](http://www.pl.kpi.ua/wp/wp-content/uploads/2016/06/Geom_kanikuli_9_klas.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:10:28] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №281 [3] (620 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:10:29] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studme.com.ua/15130616/logistika/opredelenie\\_mesta\\_raspolozheniya\\_sklada\\_obslyuzhivaemoy\\_territorii.htm](https://studme.com.ua/15130616/logistika/opredelenie_mesta_raspolozheniya_sklada_obslyuzhivaemoy_territorii.htm)

[11:10:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №286 [3] (369 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:10:43] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studbooks.net/2390280/tehnika/utochnyonny\\_raschyot\\_valov\\_vybor\\_podshipnikov](https://studbooks.net/2390280/tehnika/utochnyonny_raschyot_valov_vybor_podshipnikov)

[11:10:43] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://cyberpedia.su/12x4322.html>

[11:10:53] Возникла ошибка при чтении файла: <http://visnyk.academy.gov.ua/wp-content/uploads/2013/11/2011-4-30.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:11:00] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.olx.ua/uk/nedvizhimost/zemlya/lvov/>

[11:11:01] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.olx.ua/uk/nedvizhimost/zemlya/prodazha-zemli/vol/q-zemelnya-dilyanka-lucyk/?page=3>

[11:11:12] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://vn.dsp.gov.ua/novini-upravlinnya/zahist-vid-nebezpechnih/>

[11:11:17] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.kdu.edu.ua/Documents/mex.doc>

[11:11:20] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://textreferat.com.ua/referat2.php?id=1500>

[11:11:22] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studopedia.org/9-5461.html>

[11:11:27] Возникла ошибка при чтении файла: [https://dbn.at.ua/dbn/dbn\\_v\\_1\\_2\\_2\\_2006\\_nagruzki\\_i\\_vozdeystviya\\_ukr.pdf](https://dbn.at.ua/dbn/dbn_v_1_2_2_2006_nagruzki_i_vozdeystviya_ukr.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:11:36] Возникла ошибка при чтении файла: [http://mmi-dmm.kpi.ua/images/pdf/lab\\_2.pdf](http://mmi-dmm.kpi.ua/images/pdf/lab_2.pdf) ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:11:42] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/47228331.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:11:43] Возникла ошибка при чтении файла: <http://mdu.edu.ua/wp-content/uploads/42.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:11:44] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://studopedia.org/6-105344.html>

[11:11:45] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65635b3ac78b5c43a88521206d26\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65635b3ac78b5c43a88521206d26_0.html)

[11:11:53] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://melagrocom.com/category/gidrooborudovanie-don-1500/>

[11:11:59] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65635b3bd78b4c43b88421216c36\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65635b3bd78b4c43b88421216c36_0.html)

[11:12:11] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://www.tehpostach.kiev.ua/klimaticheskoe-ispolnenie.htm>

[11:12:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №406 [3] (546 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:12:17] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №470-1 (140 миллисек.): <https://poradum.com.ua/health/3647-8-clnih-zeren-yak-vi-sche-ne-vstigli-sprobuвати-vlastivost-krupi-z-clnogo-zerna.html> (Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[11:12:17] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://2015rik.pp.ua/453-virobi-z-zeren-populyarn-deyi-foto-ta-mayster-klasi.html>

[11:12:22] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №411 [3] (487 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:12:28] Возникла ошибка при чтении файла: <https://promiko.com.ua/doc/elektroprovodka.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:12:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №416 [3] (357 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:12:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №421 [3] (503 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:12:46] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://dnaop.com/html/31940/doc-instrukcijaz-ohoroni-pracipid-chas-robit-z-vantazhnimi-mashinamijaki-kerujutysya-z-pidlogi>

[11:13:48] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://docs.dtkr.ua/ru/doc/z0425-95>

[11:13:54] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://dnaop.com/html/52616/doc-Приказ\\_143](https://dnaop.com/html/52616/doc-Приказ_143)

[11:14:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №426 [3] (530 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:14:17] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0863-08>

[11:14:18] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://ohranatruda.in.ua/pages/5293/>

[11:14:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №431 [3] (543 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:14:27] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://ostroh.info/publications/intervyu/yak-ya-pochynav-svij-shlyah-vijskovogo-ne-dumav-shho-v-ukrayini-mozhe-buty-vijna-artur-kryshhuk/>

[11:14:29] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №550-1 (290 миллисек.): <https://novadoba.com.ua/14126-yak-rozpoznaty-pidozrili-predmety-scho-mozhut-buty-vybukhivkoju.html>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[11:14:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №436 [3] (567 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:15:33] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/158567019.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:15:35] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [http://rashod.at.ua/blog/instrukcija\\_z\\_okhoroni\\_praci\\_dlja\\_zaviduvacha\\_gospodarstvom/2018-05-20-1670](http://rashod.at.ua/blog/instrukcija_z_okhoroni_praci_dlja_zaviduvacha_gospodarstvom/2018-05-20-1670)

[11:15:39] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №441 [3] (586 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:15:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №412 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:16:03] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://xreferat.com/8/651-1-rozrobka-ta-vprovadzhennya-sistemi-upravlnnya-ohoronoyu-prac-na-p-dpri-mstv.html>

[11:16:04] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://oppb.com.ua/news/yaki-vymogy-bezpechnogo-provedennya-robit-iz-zastosuvannyam-zasobiv-praci>

[11:16:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №451 [3] (451 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:16:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №417 [3] (100011 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:16:15] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://protocol.ua/ru/pro\\_ohoronu\\_pratsi\\_stattya\\_21/](https://protocol.ua/ru/pro_ohoronu_pratsi_stattya_21/)

[11:16:17] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://news.dtkr.ua/labor/labor-relations/54308>

[11:16:18] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://dnaop.com/398/2471/>

[11:16:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №446 [3] (542 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:16:22] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №457 [3] (31578 миллисек.): [Yandex](#) ( Получен недопустимый аргумент 80.239.201.119:443 )

[11:16:25] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://grn-tools.com.ua/ruchniy-instrument-KNIPEX-vidalennia-izoliatsiyi>

[11:16:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №452 [3] (100008 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:16:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №432 [3] (100011 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:16:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №461 [3] (388 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:17:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №447 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:17:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №456 [3] (448 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:17:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №422 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:17:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №427 [3] (100003 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:17:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №442 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:17:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №437 [3] (100015 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:17:29] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <https://oppb.com.ua/content/pro-zatverdzhennya-pravyl-ohorony-praci-v-sodoviy-promyslovosti>

[11:17:34] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №466 [3] (513 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:17:36] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №467 [3] (100005 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:17:43] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №462 [3] (100003 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:17:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №477 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:17:48] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_69623\\_shtuchna-i-mistseva-ventilyatsiya.html](https://studopedia.com.ua/1_69623_shtuchna-i-mistseva-ventilyatsiya.html)

[11:17:49] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №620-2 (107 миллисек.): <http://skaz.com.ua/istoriya/1787/index.html?page=3>(Сохраненная копия) ( Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение )

[11:17:49] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №471 [3] (331 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:17:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №472 [3] (100023 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:17:58] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://stud.com.ua/28698/bzhd/klasifikatsiya\\_shumu\\_spektrom](https://stud.com.ua/28698/bzhd/klasifikatsiya_shumu_spektrom)

[11:18:01] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: <http://studies.in.ua/bjd-zaporojec/1235-rozdl-8-zahist-vid-shumu-ultrazvuka-nfrazvuka-vbracy.html>

[11:18:02] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №482 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:18:05] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №481 [3] (408 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:18:13] Возникла ошибка при чтении файла: <https://core.ac.uk/download/pdf/11323989.pdf> ( Недоступно чтение через IFilter )

[11:18:17] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://studopedia.com.ua/1\\_177630\\_sposobi-i-zasobi-zahistu-vid-vibratsii.html](https://studopedia.com.ua/1_177630_sposobi-i-zasobi-zahistu-vid-vibratsii.html)

[11:18:27] [Yah](#)Найдено 1% совпадений по адресу: [https://stud.com.ua/32646/bzhd/zasobi\\_metodi\\_zahistu\\_vibratsiy](https://stud.com.ua/32646/bzhd/zasobi_metodi_zahistu_vibratsiy)

[11:18:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №476 [3] (505 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:19:22] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №486 [3] (379 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )



[11:19:31] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://www.ppu.cv.ua/uteplennia-stin-pidlohy-i-steli-kvartyry-zseredyny-v-panelnomu-budynku.html>

[11:19:31] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №660-3 (112 миллисек.): [\(Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение\)](https://remontu.com.ua/ozdoblennya-steli-ta-stin-varianti-i-mozhливosti(Сохраненная копия))

[11:19:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №491 [3] (412 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:19:54] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №496 [3] (561 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:20:01] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <https://101.net.ua/ua/stendi-pozhezhni>

[11:20:03] Возникла ошибка при чтении файла: <https://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/11/Instruktsiia-pro-pervynni-zasoby.pdf> (Недоступно чтение через IFilter )

[11:20:06] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: <http://prometey.in.ua/ua/inventar/>

[11:20:34] **Yah**Найдено 1% совпадений по адресу: [http://p-for.com/book\\_256\\_glava\\_59\\_3\\_Rozrakhunok\\_planovikh\\_kalku.html](http://p-for.com/book_256_glava_59_3_Rozrakhunok_planovikh_kalku.html)

[11:20:38] Возникла ошибка при чтении файла: [https://msmeta.com.ua/file/dbn\\_norma/DSTU/DSTU-N\\_B\\_D.1.1-2\\_2013.pdf](https://msmeta.com.ua/file/dbn_norma/DSTU/DSTU-N_B_D.1.1-2_2013.pdf) (Недоступно чтение через IFilter )

[11:20:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №501 [3] (569 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:21:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №487 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )

[11:21:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №506 [3] (356 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:21:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №492 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )

[11:21:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №497 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )

[11:21:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №502 [3] (100006 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )

[11:21:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №511 [3] (509 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:21:49] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №507 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )

[11:22:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №512 [3] (100021 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )

[11:22:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №516 [3] (493 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:22:14] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №517 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )

[11:22:19] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №522 [3] (100026 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )

[11:22:22] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №552 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )

[11:22:23] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №521 [3] (407 миллисек.): [Google](#) (Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:22:31] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №527 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )

[11:22:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №537 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )

[11:22:47] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №542 [3] (100008 миллисек.): [Yandex](#) (Время ожидания операции истекло )



[11:22:51] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №532 [3] (100004 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[11:22:51] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://studopedia.org/4-173806.html>

[11:22:52] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: [https://lubbook.org/book\\_332\\_glava\\_17\\_4\\_Metodirozrakhunku\\_chiseln.html](https://lubbook.org/book_332_glava_17_4_Metodirozrakhunku_chiseln.html)

[11:22:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №547 [3] (100006 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[11:22:56] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №526 [3] (433 миллисек.): [Google](#) ( **Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.** )

[11:23:00] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://news.dtkr.ua/labor/labor-relations/42488>

[11:23:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №531 [3] (466 миллисек.): [Google](#) ( **Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.** )

[11:23:17] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №557 [3] (100019 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[11:24:00] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №541 [3] (355 миллисек.): [Google](#) ( **Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.** )

[11:24:09] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №536 [3] (438 миллисек.): [Google](#) ( **Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.** )

[11:24:11] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://subject.com.ua/chemistry/admission/60.html>

[11:24:11] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №750-3 (142 миллисек.): <http://bibl.com.ua/fizika/3929/index.html?page=7>(**Сохраненная копия**) ( **Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение** )

[11:24:30] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: <https://www.dissercat.com/content/problemy-dinamiki-prochnosti-i-teorii-rabochego-protsesta-vibratsionnykh-grokhotov-dlya-pere>

[11:24:33] [Yah](#)**Найдено 1% совпадений** по адресу: [http://www.s-ng.ru/pdf/main\\_2139.pdf](http://www.s-ng.ru/pdf/main_2139.pdf)

[11:24:50] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №546 [3] (356 миллисек.): [Google](#) ( **Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.** )

[11:25:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №567 [3] (36602 миллисек.): [Yandex](#) ( **Получен недопустимый аргумент 149.5.244.177:443** )

[11:25:26] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №551 [3] (490 миллисек.): [Google](#) ( **Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.** )

[11:25:44] Возникла ошибка при чтении файла: <https://upsk.com.ua/dbs.8.files/upload/file/ofinform/infocino2012.pdf> ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[11:25:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №562 [3] (100027 миллисек.): [Yandex](#) ( **Время ожидания операции истекло** )

[11:25:49] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №556 [3] (523 миллисек.): [Google](#) ( **Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.** )

[11:25:54] Возникла ошибка при чтении файла: <https://prostir.ua/wp-content/uploads/2018/03/Annex-1-Додаток-1.pdf> ( **Недоступно чтение через IFilter** )

[11:26:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №587 [3] (58073 миллисек.): [Yandex](#) ( **Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 149.5.244.177:443** )

[11:26:07] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №561 [3] (519 миллисек.): [Google](#) ( **Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.** )

[11:26:23] Не загружена страница из запроса №790-2 (30089 миллисек., превышен таймаут в 30000 миллисек.): <https://www.youtube.com/watch?v=P7Cej1hgNH4>

[11:26:24] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №566 [3] (582 миллисек.): [Google](#) ( **Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests.** )

[11:26:24] Возникла ошибка при загрузке страницы из запроса №790-2 (114 миллисек.): <https://www.youtube.com/watch?v=P7Cej1hgNH4>(**Сохраненная копия**) ( **Удаленный хост принудительно разорвал существующее подключение** )

[11:26:30] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №597 [3] (43656 миллисек.): [Yandex](#) ( Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 149.5.244.177:443 )

[11:26:35] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №572 [3] (100017 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:26:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №582 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:26:59] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №571 [3] (343 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:27:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №577 [3] (100002 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:27:12] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №592 [3] (90555 миллисек.): [Yandex](#) ( Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 149.5.244.177:443 )

[11:27:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №576 [3] (606 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:27:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №607 [3] (100013 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:27:37] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №632 [3] (100006 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:27:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №612 [3] (100022 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:27:46] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №586 [3] (533 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:27:48] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №602 [3] (100020 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:27:50] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №581 [3] (493 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:27:55] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №617 [3] (100014 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:28:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №622 [3] (100008 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:28:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №591 [3] (484 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:28:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №627 [3] (100012 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:28:44] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №596 [3] (328 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:29:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №601 [3] (509 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:29:33] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №606 [3] (379 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:29:57] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №616 [3] (526 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:30:13] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №611 [3] (447 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:30:29] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №637 [3] (100024 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:30:59] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №621 [3] (413 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )





[11:38:08] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №751 [3] (530 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:38:11] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №777 [3] (100016 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:38:15] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №782 [3] (97509 миллисек.): [Yandex](#) ( Получен недопустимый аргумент 80.239.201.119:443 )

[11:38:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №756 [3] (408 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:38:25] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №761 [3] (363 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:38:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №766 [3] (478 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:38:49] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №771 [3] (496 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:38:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №787 [3] (100018 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:38:58] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №776 [3] (505 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:39:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №781 [3] (598 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:39:16] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №786 [3] (510 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:39:27] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №791 [3] (353 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:39:38] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №796 [3] (412 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:39:40] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №792 [3] (83997 миллисек.): [Yandex](#) ( Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.119:443 )

[11:39:52] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №801 [3] (482 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:39:59] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №807 [3] (100021 миллисек.): [Yandex](#) ( Время ожидания операции истекло )

[11:40:04] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №806 [3] (374 миллисек.): [Google](#) ( Удаленный сервер возвратил ошибку: (429) Too Many Requests. )

[11:40:06] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №797 [3] (41999 миллисек.): [Yandex](#) ( Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.119:443 )

[11:40:45] Возникла ошибка при загрузке поисковой страницы №802 [3] (41996 миллисек.): [Yandex](#) ( Попытка установить соединение была безуспешной, т.к. от другого компьютера за требуемое время не получен нужный отклик, или было разорвано уже установленное соединение из-за неверного отклика уже подключенного компьютера 80.239.201.119:443 )

[11:40:45] Тип проверки: *Глубокая*

[11:40:45] **ВНИМАНИЕ! Уникальность может быть определена некорректно! (Обнаружено ошибок: 25%)**

[11:40:45] [Уникальность текста 98%](#) © (Проигнорировано подстановок: 0%)

---