

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

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня бакалавр

студента Толкача Володимира Сергійовича
(ПІБ)

академічної групи 133-22ск-1
(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг в машинобудуванні»
(офіційна назва)

на тему «Розробка технічного проекту грохоту [REDACTED] для переробки вугілля»
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Бондаренко А.О.			
розділів:				
Конструкторський	Бондаренко А.О.			
Експлуатаційно-безпековий	Бондаренко А.О.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Бондаренко А.О.			

Встановлено, що матеріали даної кваліфікаційної роботи містять чутливу інформацію щодо реальних об'єктів критичної інфраструктури України, зокрема відомості про їх місце розташування, технології роботи, стійкість до аварійних ситуацій та заходи щодо відновлення, у зв'язку з чим такі матеріали не підлягають відкритому оприлюдненню та мають зберігатися відповідно до встановленого режиму.

ЗАТВЕРДЖЕНО:завідувач кафедри інжинірингу та дизайну
в машинобудуванні

_____ Панченко О.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2025 року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр**

студенту Толкач В.С. академічної групи 133-22ск-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг в машинобудуванні»
(офіційна назва)

на тему «Розробка технічного проекту грохоту _____ для переробки вугілля»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» №369-с від 14.05.2025 р.,
додаток № 4

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Виконано класифікацію вібраційних грохотів, що призначені для сепарації мінералів. Виконаний опис складальних елементів грохоту _____ Виконаний розрахунок конструкції і потужності грохоту з розробкою твердотільної моделі грохоту _____	05.05.25- 31.05.25
Експлуатаційно-безпечовий	Виконаний опис принципу дії грохоту _____ _____ заходів з безпечної експлуатації.	01.06.25- 15.06.25

Завдання видано _____

(підпис керівника)

Бондаренко А.О.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 05.05.25

Дата подання до екзаменаційної комісії 15.06.25

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

Толкач В.С.

(прізвище, ініціали)

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 71 стор., 10 рисунків, 10 таблиць, 19 джерел інформації, 8 додатків.

Об'єкт роботи – процес багаточастотної вібраційної класифікації вугільного штибу.

Предмет роботи – параметри конструктивні грохоту [REDACTED]

Мета кваліфікаційної роботи – визначити параметри і розробити технічний проект грохоту [REDACTED] для багаточастотної вібраційної класифікації вугільного штибу.

У вступі обгрунтована необхідність розробки технічного проекту грохоту [REDACTED] для багаточастотної вібраційної класифікації вугільного штибу.

В конструкторському розділі описані і класифіковані існуючі конструкції вібраційних грохотів, увагу акцентовано на багаточастотній вібраційній класифікації. В кваліфікаційній роботі приведений опис конструкції грохоту [REDACTED] і його основних елементів. Розраховані параметри продуктивності, параметри конструктивні, потужність приводу грохоту [REDACTED]. Розроблена твердотільна модель грохоту [REDACTED]

В експлуатаційно-безпековому розділі приведений опис роботи грохоту [REDACTED] виконаний опис раціональних, безпечних і апробованих заходів з експлуатації грохоту [REDACTED], описані параметри експлуатації й монтажу грохоту, описані небезпечні фактори при монтажу і обслуговуванні грохоту [REDACTED], з метою безпечної роботи працівників і експлуатації грохоту [REDACTED]

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Реферат</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив.</i>	<i>Толкач</i>						1	2
<i>К.розділу</i>	<i>Бондаренко</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-22ск-1</i>		
<i>Керівник.</i>	<i>Бондаренко</i>							
<i>Н. Контр.</i>	<i>Бондаренко</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>							

Кваліфікаційна робота бакалавра виконана з використанням матеріалів, наданих [REDACTED], тому може містити інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю. Згідно із Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019) кваліфікаційна робота бакалавра у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

Ключові слова: ГРОХОТ БАГАТОЧАСТОТНИЙ ВІБРАЦІЙНИЙ, КРУГОВІ КОЛИВАННЯ, ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРОХОТУ.

Графічна частина складається з 3 листів формату А1.

Апробація роботи: [REDACTED]

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

ЗМІСТ

	Стор
Вступ.....	7
Розділ 1 Конструкторський.....	9
1.1 Огляд конструкцій вібраційних грохотів, для класифікації мінералів по крупності зерен.....	11
1.1.1 Грохот [REDACTED]	13
1.1.2 Грохот [REDACTED]	14
1.1.3 Грохот [REDACTED]	15
1.2 Опис конструкції грохоту [REDACTED] ...	18
1.3 Опис конструкції складових частин грохоту [REDACTED] [REDACTED]	22
1.4 Визначення параметрів продуктивності і вібрації грохоту [REDACTED] [REDACTED]	24
1.4.1 Вихідна сировина.....	24
1.4.2 Розрахунок технологічних параметрів грохоту [REDACTED] [REDACTED]	25
1.4.3 Розрахунок параметрів коливання грохота [REDACTED]	32
1.4.4 Розрахунок потужності приводу грохоту [REDACTED]	35
1.5 Висновки по конструкторському розділу.....	37
Розділ 2 Експлуатаційно-безпековий.....	38
2.1 Призначення принцип дії і технічні дані грохота [REDACTED] ...	38
2.1.1 Конструкція та принцип роботи грохота [REDACTED]	39

<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив.	Толкач			
К.розділу	Бондаренко			
Керівник.	Бондаренко			
Н. Контр.	Бондаренко			
Затвердив.	Панченко			
<i>Зміст</i>				
		Літ.	Аркуш	Аркушів
			1	2
<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-22ск-1</i>				

2.1.2 Підготовка до введення у експлуатацію.....	41
2.1.3 Регламент робіт з перевірки технічного стану.....	45
2.1.4 Можливі несправності та методи їх усунення.....	46
2.1.5 Транспортування та правила зберігання.....	48
2.2 Охорона праці.....	49
2.2.1 Небезпечні та шкідливі чинники.....	49
2.2.2 Засоби індивідуального захисту.....	50
2.2.3 Заходи безпеки.....	51
2.3 Висновки за розділом.....	52
Висновок.....	53
Перелік посилань.....	55
Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи бакалавра..	57
Додаток Б Конструкторська документація до складальних креслеників	58
Додаток В Перевірка на плагіат	65
Додаток Г Презентація кваліфікаційної роботи	66
Додаток Д Витяг з протоколу	68
Додаток Е Відгук на кваліфікаційну роботу бакалавра	69
Додаток Ж Відгук нормоконтролера на кваліфікаційну роботу бакалавра	70
Додаток З Рецензія на кваліфікаційну роботу бакалавра	71

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

ВСТУП

Актуальність – одним з найбільш ефективних способів підвищення ефективності класифікації дрібних частинок мінеральної сировини, наприклад вугільного штибу є застосування багаточастотної вібраційної класифікації. У цьому разі дрібнодисперсну мінеральну сировину обробляють широким діапазоном частот, що передають на сито з використанням високочастотних генераторів, встановлених на грохоті. У кваліфікаційній роботі розраховані параметри продуктивності, потужності приводу, частотні вібраційні параметри грохоту [REDACTED] для багаточастотної вібраційної класифікації вугільного штибу. Грохот [REDACTED] може бути ефективно застосований при класифікації саме дрібнодисперсної мінеральної сировини до якої і відносять вугільний штиб.

Об'єкт роботи – процес багаточастотної вібраційної класифікації вугільного штибу. [REDACTED]

Предмет роботи – параметри конструктивні грохоту [REDACTED]

Мета роботи – визначити параметри і розробити технічний проект грохоту [REDACTED] для багаточастотної вібраційної класифікації вугільного штибу.

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі поділені задачі на етапи:

- 1) Огляд конструкцій вібраційних грохотів, для класифікації мінералів по крупності зерен;
- 2) Опис конструкції грохоту [REDACTED]
- 3) Опис конструкції складових частин грохоту [REDACTED]

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Толкач</i>				<i>Вступ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Бондаренко</i>						<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Керівник.</i>	<i>Бондаренко</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-22ск-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Бондаренко</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>							

4) Розробка моделі твердотільної грохо [REDACTED]

5) Визначення параметрів продуктивності і вібрації грохоту [REDACTED]

6) Розробка конструкторської документації грохоту [REDACTED]

[REDACTED] тривимірних моделей, специфікацій, складальних креслеників, пояснювальної записки;

7) Виконати розробку експлуатаційних документів щодо грохоту [REDACTED]

Кваліфікаційна робота бакалавра виконана з використанням матеріалів, наданих [REDACTED], тому може містити інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю. Згідно із Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019) кваліфікаційна робота бакалавра у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

При виконанні робіт з розробки моделей і розрахунків параметрів грохоту використані ліцензійні програми Mathcad, SolidWorks, Word.

Апробація роботи: [REDACTED]

Перевірка на наявність плагіату кваліфікаційної роботи була виконана у програмі StrikePlagiarizm. Унікальність склала _____ %.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

Тенденції до сучасних вимог з використання сировини для вторинної переробки примушує до пошуків нових та поліпшення старих методів з видобування корисної копалини із відходів виробництва. Технічний розвиток, якого дійшло сьогодні, має сильний вплив на модернізацію технічного устаткування, на технології зі збагачення та їх методи. Одним із найпопулярніших на сьогодні методів для отримання пального із вторинної сировини – виготовлення паливних брикетів. Завдяки цим тенденціям з'являється можливість для використання відходів від вугільної промисловості і не тільки. До таких відходів виробництва відносять, наприклад, вугілля, яке не є придатним до спалювання в печах, а саме так званий штиб – це дрібне вугілля, крупністю від 0 до 6 мм. Наявність значної кількості дрібних часточок вугілля в повітрі може призвести до його вибуху. Також, штиб не горить у печах ще й тому, що при засипанні його, він укладається щільним шаром, що не пропускає повітря за рахунок якого і може підтримуватися горіння.

Фабрики, які займаються брикетуванням, мають у процесі виробництва багатоланкову технологічну схему. Так як для брикетування підходить вугілля лише з певною крупністю, для того, щоб забезпечити якісні брикети, вихідна сировина повинна просіюватися. На практиці, найбільш раціонально зарекомендував себе метод просіювання штибу, а саме класифікація його на вібраційних грохотах. Такий метод забезпечує високу ефективність виділення продукту з встановленим розміром і призводить до високої ефективності та високої продуктивності брикетування. Також завдяки такому методу покращуються економічні показники, знижуються витрати на продукування брикетів та, як наслідок, зменшується вартість готового продукту.

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Толкач</i>				<i>Розділ 1 Конструкторський</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Бондаренко</i>						<i>1</i>	<i>29</i>
<i>Керівник.</i>	<i>Бондаренко</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-22ск-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Бондаренко</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>							

Мета, що поставлена перед цим дипломним проектом досягається у відповідності до цих вимог за рахунок, в тому числі, і використання нових методів з розрахунку, інструментів САПР, завдяки проведенню концептуального аналізу існуючого устаткування, а також використання досвіду з минулих років.

Виробництво з виготовлення брикетів з вугільного пилу вирішує задачу зі спалювання його. Таке рішення було запропоновано ще в 19-ому столітті із метою підвищення ККД спалювання вугільного пилу, яке буде відбуватися за рахунок пресування цього пилу до форми і розміру, що подібні вугіллю.

Пресоване вугілля можна класифікувати: в залежності від виду, від екологічності, від захищеності, від форми, від виду зв'язної речовини. Два основні види вугільних брикетів це:

- брикети з додаванням зв'язуючих компонентів. Використовують у галузях промисловості;
- без додавання допоміжних речовин. Для домашнього використання.

У зв'язку з тим, що низька питома калорійність і щільність штабу роблять його непридатним до спалювання відразу, але він є дешевою сировиною для виготовлення вугільних брикетів. Брикети ж, в свою чергу, відрізняються тим, що мають кращу тепловіддачу та щільність.

Для можливості виготовлення брикетів, створюють спеціальні фабрики з такою технологічною лінією, що складається з наступного устаткування, це: подрібнювач, грохот, сушильне обладнання, прес та конвеєри стрічкового типу та охолоджуючого. Охолоджуючий конвеєр схожий на скребковий, але транспортування по ньому відбувається на риштаках.

Процес з брикетування вугілля здійснюється таким чином. На брикетну фабрику привозять вугілля типу штаб та проводять його класифікацію за крупністю 0-6 мм. Далі куски більшого розміру відправляють на подрібнення. Потім сировина підлягає висушуванню до вологості 15%, яке відбувається за допомогою сушильного обладнання. Наступним етапом є додавання спеціальної зв'язувальної речовини. Далі отримана суміш направляється до штемпельного або ж валкового пресу де стискається під тиском 20-150 МПа. Тиск залежності

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

від технології, яка використовується. На наступному кроці, отримані брикети охолоджують на риштаковому конвеєрі та відправляють на склад для подальшого використання у фабричних цілях. Доцільним є використання власних брикетів для сушарок із метою економії грошей для закупівлі палива та транспортування його до фабрики.

Якість, що має сировина – це найперший фактор, який впливає на процес енергоємності брикетування. Саме тому класифікація вугілля – це невід’ємний процес на кожній фабриці з брикетування вугілля.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

1.1 Огляд конструкцій вібраційних грохотів, для класифікації мінералів по крупності зерен

Згідно з нормативами [REDACTED], вирізняють такі види грохотів:



За іншою класифікацією, грохоти також випускають у таких виконаннях:

- граційне виконання,
- інерційне виконання,
- само балансне виконання,
- резонансне виконання.

Зазвичай, у вугільній промисловості застосовують легкий тип грохотів у інерційному або в резонансному виконанні. У промисловості з виробництва будівельних матеріалів, зазвичай, використовують середні або важкі види грохотів.

Вібраційні грохоти - це той тип машин, в яких для його роботи привід надсилає поверхням, які просіюють, та матеріалу, який знаходиться на цих поверхнях, коливальний рух, який зменшує сили тертя між часточками, підвищує їхню рухливість, а також сприяє більш інтенсивному просіюванню

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

матеріалу із вищим коефіцієнтом ефективності. Класифікація вібраційних грохотів відбувається наступним чином: за типом приводу, за видом коливань робочого органу, за режимом його роботи.

За типом приводу вібраційні грохоти поділяють на:

- грохоти з силовим збудженням від вібратора – це інерційні грохоти;
- грохоти з примусовою кінематикою від ексцентрикового приводу – це граційні грохоти.

В залежності від режиму їхньої роботи, грохоти розрізняють на:

- грохоти нерезонансної дії,
- грохоти резонансної дії.

В разі резонансного налаштування, у грохотів із при сильно зменшується потужність його привідного дви грохотів, в такому разі, зменшується сила, що змушує.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Свого часу, компанією [REDACTED] була розроблена багаточастотна технологія класифікації. Така технологія ґрунтується на тому, що має безперервну дію з великого спектру частот на матеріал, який просіюється. Завдяки цій технології, сипучий матеріал ефективно розрихляється, а також перемішується і розділяється на різні за розміром часточки, що забезпечує ефективне просування дрібних часточок до поверхні сита. Відповідно це, в свою чергу, підвищує ефективність просіювання та його продуктивність при невеликих витратах енергії на тонну продукції. Така технологія просіювання показує досить високі результати, як при сухій та і при вологій класифікації матеріала.

Таке явище можна досягти за допомогою механічної системи, яка перетворює моночастотні коливання грохота в полі частотні коливання, в результаті чого утворюється нелінійна система, яка має односторонні зв'язки.

Результатом такої технології є те, що всередині такої системи часточки [REDACTED]

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Вібраційна система – це система, яка розрахована таким чином, що в цій системі утворюється таке природне фізичне явище, яке має назву «дивний атрактор». Завдяки такому розрахунку, ця вібраційна система постійно знаходиться в заданому режимі роботи, і не залежить від чинників, що можуть впливати на її роботу.

Одним з факторів у роботі грохота є маса, яка коливається. Також, завантаження і розвантаження матеріалу мають бути постійними в часі, але в залежності від того, як швидко просіюється матеріал, маса яка коливається змінюється, а відповідно змінюється і режим роботи грохота.

Результатом такої технології є можливість проведення класифікації таких матеріалів, які раніше, у зв'язку із їхніми властивостями, класифікувати було важко, або взагалі неможливо. Існуюча технологічна схема збільшує продуктивність та дає можливість отримати продукцію з підвищеною ефективністю.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

1.1.1 Грохот

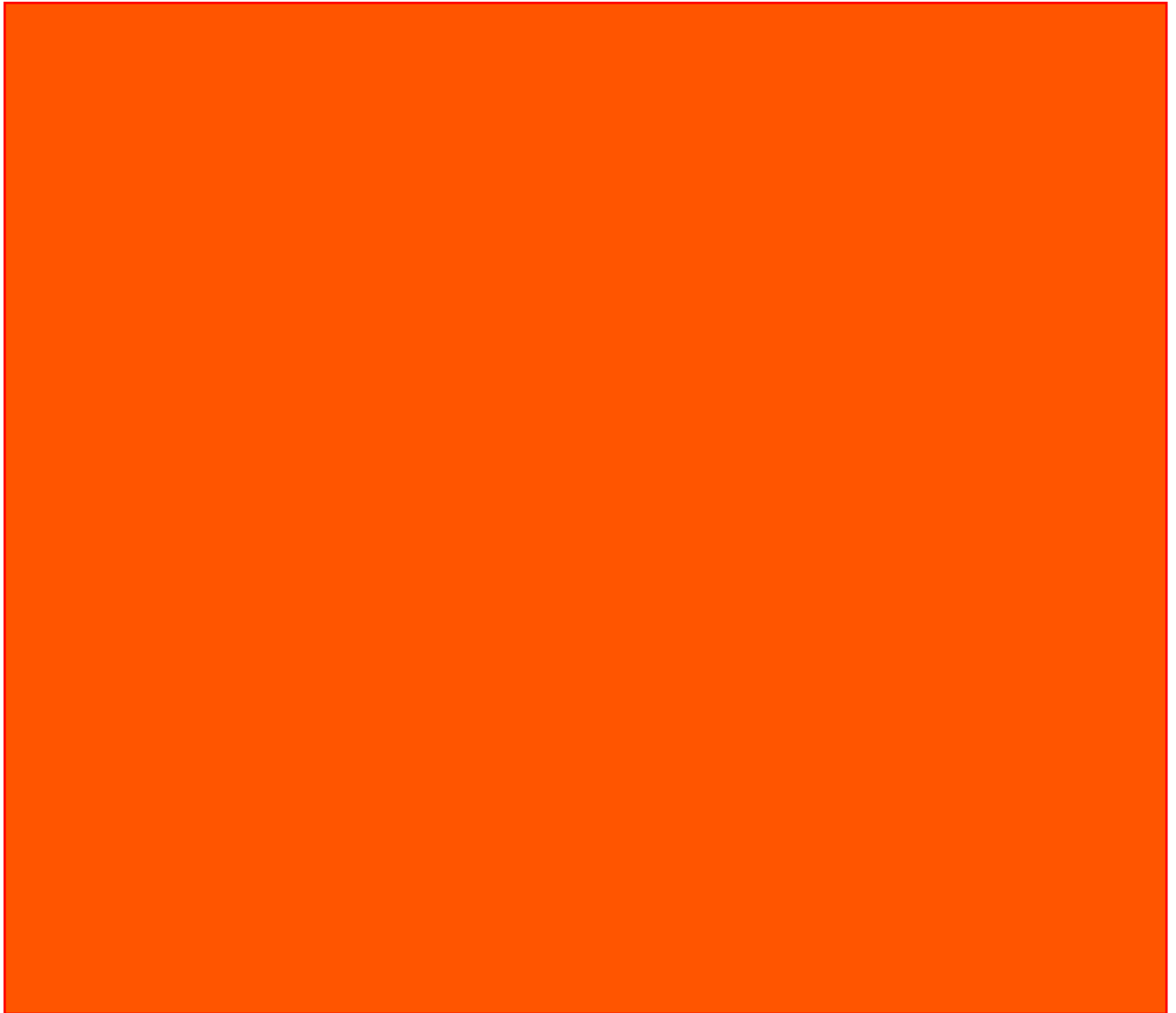
					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		5

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

1 – Технічна характеристика грохота

а метр	Величина
, т/год	
Крупність матеріалу, мм	
Частота коливань короба, об/хв	
Робоча площа сита, м ²	
Потужність привода, кВт	
Габаритні розміри, мм: довжина ширина висота	
Маса, кг	

1.1.2 Грохот



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ

Арк.

6

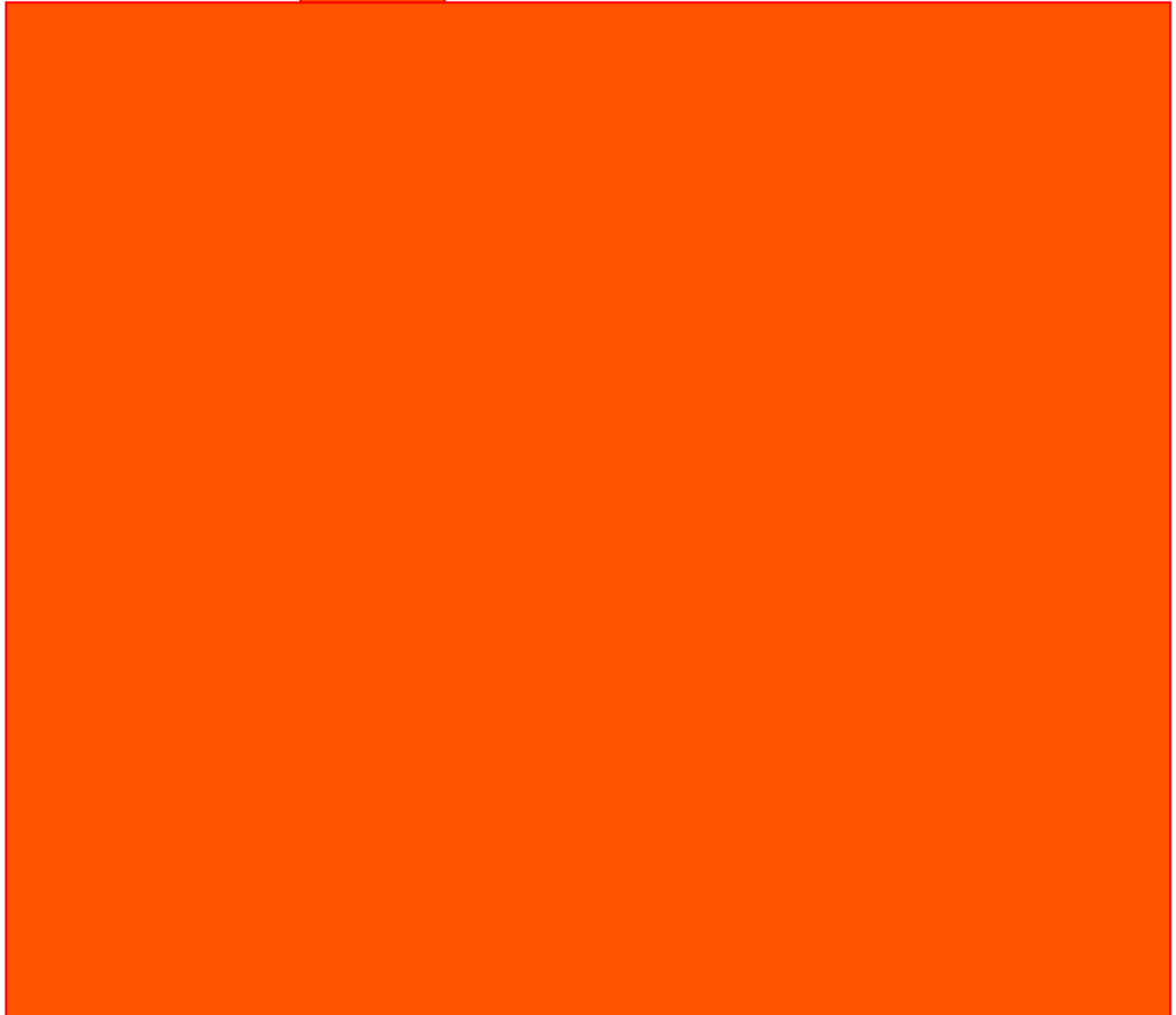
Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

характеристики грохота приведені у таблиці 1.2.

Технічні характеристики грохота


метр	Величина
Продуктивність, т/год	
Крупність матеріалу, мм	
Частота коливань короба, об/хв	
Робоча площа сита, м ²	
Потужність привода, кВт	
Габаритні розміри, мм:	
- довжина	
- ширина	
- висота	
Маса, кг	


1.1.3 Грохот



					ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Рисунок 1.1 – Грохот 

Конструкція грохота  дозволяє використання його, як високоефективного, як технічно, так і економічно, апарату для різноманітних процесів зі збагачення матеріалу при обмеженому обсязі виробництва, а також дозволяє досягти тих результатів, які недоступні для традиційних грохотів. Також конструкцією передбачена можливість заміни або ефективного доповнення традиційно використовуваними пристроями, такими як, наприклад: центрифуга, циклон, фільтр тощо.

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						8
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

хоті [REDACTED] великих прискорень, які хні, що просіює, а також в товщі матеріалу [REDACTED] тного характеру вібрацій (на сітці одночасно присутній широкий спектр частот), наявні потужні вібраційні імпульси від багаточастотної системи [REDACTED] що збуджує, все це дозволяє досягти таких показників, які принципово відрізняються від усіх, які присутні у традиційних грохотів, це:

– питома продуктивність в рази, або і в десятки разів, може перевищувати таку, яка є в традиційних машинах;

– висока ефективність при розділенні сухих матеріалів;

– висока ефективність при розділенні фаз;

– висока міра осушення, для відокремленої твердої фази;

– повна відсутність можливого забивання сіток, незважаючи на те, наскільки довгим є термін безперервної роботи;

– можливість уловлювання (відділення) тонких фракцій у твердій фазі, які є недоступними для відділення при використанні традиційних машин для проміювання;

– оригінальна конструкція резонансної активної поверхні, що просіює, відрізняється можливим довгим терміном її служби (рік, або й більше без необхідності заміни);

– тонка робоча сітка відрізняється тим, що має довший терміном служби. Це пов'язано з тим, що вона не натягнута, а вільно лежить на активній поверхні, яка просіює;

– процес заміна сітки дуже простий – треба зняти стару сітку і укласти нову, без будь-яких кріплень або натягнень.

В експлуатаційному плані конструкція грохота [REDACTED] проста і не відрізняється від традиційних грохотів. Така конструкція не вимагає проводити спеціальне навчання або висококваліфікованого персоналу. Регулювання сил збудження виконується зміною положення балансів на моторі–вібраторі, а наявність широкого вибору для кутів нахилу рами (корпусу) такого грохота, дозволяє легко регулювати швидкість руху матеріалу по поверхні сітки

					ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

в залежності від характеру живлення. Технічна характеристика для грохота [REDACTED]

[REDACTED] приведена у таблиці 1.3.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Технічна характеристика грохота [REDACTED]

Параметр	Значення параметру
[REDACTED]	[REDACTED]
Потужність привода, кВт	[REDACTED]
Габарити, мм: довжина ширина висота	[REDACTED]
Площа просіювання, м ²	[REDACTED]
Кут нахилу регульований у діапазоні	[REDACTED]
Маса, кг	[REDACTED]

[REDACTED] – це така механічна система, яка дозволяє перетворювати коливання фіксованої частоти в коливання із різними частотами, а також передає ці коливання безпосередньо на сито, що, в свою чергу, дозволяє зменшити навантаження на корпус грохота, оснащеного такою системою. Якщо зробити порівняння цього із традиційними грохотами, можна зробити висновок, що корпус грохота знаходиться під меншими динамічними навантаженнями. Відмітними ознаками у такої системи також є те, що вона не має жодних додаткових компонентів та, не має потреби в додатковому живленні або приводі. Тож такий грохот потребує лиш встановлення мотора-вібратора.

1.2 Опис конструкції грохоту [REDACTED]

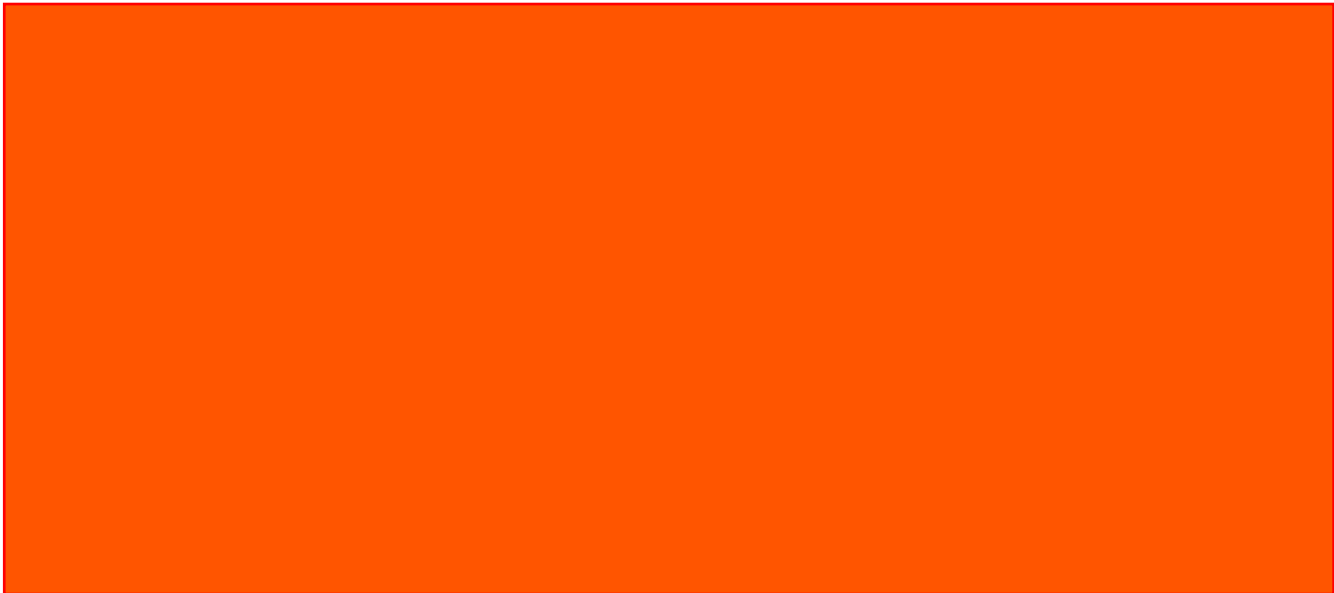
Грохот [REDACTED] – є стаціонарною вібраційною машиною (рисунок 1.2), що призначена для виконання класифікації вугільного штибу по крупності, з можливим зневодненням мінералу й перевантаженням сировини до стрічкового конвеєру. Підрешітний продукт перевантажують через

									Арк.
									10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ				

Модель грохоту [REDACTED] представлена на рисунку 1.2.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Рисунок 1.2 – Грохот [REDACTED]



					ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>13</i>

1.3 Опис конструкції складових частин грохоту

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
						14

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
					15

ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

1.4 Визначення параметрів продуктивності і вібрації грохоту

1.4.1 Вихідна сировина

Вихідною сировиною є вугільний штиб що має крупність

Відомо що якість вихідної сировини тобто вугільного штибу визначає якість

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		16

брикетів та енергоємність процесу їх виробництва. Відповідно до завдання на дипломний проект гранулометричний склад вугільного штибу приведений (таблиця 1.4). Діапазон гранулометричний склад знаходиться у межах [REDACTED]



Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Таблиця 1.4 Гранулометричний склад вугільного штибу


Крупність частинок, мм	Вихід, %
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

1.4.2 Розрахунок технологічних параметрів грохоту [REDACTED]

Вихідні дані до розрахунку

При необхідності просіювання вугільного штибу по крупності та отримання високоякісного товарного продукту з високою ефективністю розрахунок базують на заданій ефективності класифікації. Такий параметр залежить від чинників, наприклад вологість сировини вологе чи сухе просіювання, крупність сировини, площа просіювальної поверхні, продуктивність по сировині, кількість матеріалу на ситі, кут нахилу сита, діаметр

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

отворів сита. Найвагоміший параметр це продуктивність по сировині. Діапазон крупності вугільного штибу необхідно отримати від 

Отримані такі вихідні дані:

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Продуктивність грохота  визначена у відповідності до методики, запропонованої у посібниках з розрахунку параметрів грохотів.

Продуктивність грохота  визначимо по формулі



(1.1)

В таблиці 1.5 приведені розрахункові дані для визначених величин, вони отримані за результатом експериментів і тривалої експлуатації вібраційних грохотів. Однак з метою розрахунку точних значень таких коефіцієнтів застосовують метод математичної моделі, що описує апроксимаційну закономірність між вхідними й вихідними параметрами.

					ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Таблиця 1.5 – Поправочні коефіцієнти

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
					19

ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ

Тобто в таблиці 1.5 приведені значення вхідних й усереднених вихідних параметрів. З метою спрощення розрахунків продуктивності й підвищення точності математичної моделі застосовують програму Mathcad з апроксимацією даних чисельним методом. Застосуємо поняття регресії, що дозволить побудувати спрощену математичну модель, що має відображати приведені експериментальні дані. Застосуємо інтерполяцію сплайнами з найбільш точних результатом. Таким чином застосуємо такий метод у розрахунках продуктивності.

Визначимо залежність коефіцієнта вмісту матеріалу що дорівнює менше половини діаметра отворів сита і зобразимо графік (рисунок 1.5) з метою оцінки кривої. Застосуємо поняття векторів для вихідних експериментальних значень X та Y , щоб відобразити табличні значення. Математичним апаратом інтерполяції засобами Mathcad значення вектору X відсортуємо по зростанню. Використаємо функцію $csort(X)$.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025


Рисунок 1.5 – Графік за вихідними експериментальними даними

Для значень коефіцієнтів по котрим будують сплайн (математичну апроксимацію) застосовують метод регресії. Розраховують функцію $regress(X, Y, k)$, де k – ступінь полінома, який відтворює сплайн. Функція повертає такий вектор що має значення коефіцієнтів полінома. Функцію, або математичну модель такої залежності будують функцією $interp(VS, X, Y, x)$, вона повертає значення величини що потрібно визначити за параметром x , а параметр VS – це

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

вектор що має значення коефіцієнтів такої функції апроксимації, що отримано від функції regress.

За значеннями що були отримані будемо сумісний графік математичної моделі та її розбіг по табличним даним.

Таким чином графік для коефіцієнта k приведено на рисунку 1.6. Значення коефіцієнту становить 

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Рисунок 1.6 – коефіцієнта k :
теоретична модель (червона лінія),
експериментальні значення сині крапки

Оцінимо розбіжність отриманої математичної моделі і проаналізуємо таблицю 1.6, з приведеними значеннями від яких залежить коефіцієнт k . X , Y – вихідні дані, Y_m – дані, отримані за теоретичною моделлю.

Таблиця 1.6 – Порівняння параметри табличних та визначених даних



Найбільш достовірною є оцінка вірності теоретичної моделі за критерієм Фішера. З цією метою вирахуємо дисперсію даних за допомогою функції Mathcad $\text{Var}(A)$, де A – вектор вибірки. Тоді

$$\text{[Redacted Formula]} \quad (1.2)$$

Розрахуємо їх значення по критерію Фішера по формулі:

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21



(1.3)

Визначимо критичне значення по критерію по формулі:





(1.4)

де

Порівнюємо з дійсним результатом:



(1.5)

Умову виконано, тому визначена теоретична модель відповідає дійсності. Визначимо математичну модель для коефіцієнта 1 – що дорівнює вмісту у сировині частинок вугільного штибу з розміром більше отвору сита (рисунок 1.7). Визначений коефіцієнт , значення по критерію Фішера , умову 1.5 виконано.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Рисунок 1.7 – Теоретична модель для визначення коефіцієнту 1:

модель червоним,

табличні параметри сині точки

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						22
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

По коефіцієнту ефективності класифікації дані становлять по критерію Фішера [REDACTED]. У такому випадку кількість значень коефіцієнту 8 елементів, критичним значенням критерію Фішера є [REDACTED]. Розрахункове значення відповідно умови 1.5. Графік теоретичної моделі приведений на рисунку 1.8.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Рисунок 1.8 – Теоретична модель для визначення коефіцієнту m :
 модель червоним,
 табличні параметри сині точки

Значення по середній продуктивності відповідно до математичної моделі (рисунок 1.9) становить [REDACTED] щодо критерію Фішера він склав [REDACTED], умову 1.5 виконано. Апроксимацію приведено у таблиці 1.5.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Рисунок 1.9 – Теоретична модель для визначення середньої продуктивності q :
 модель червоним,
 табличні параметри сині точки

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Таблиця 1.7 – Середня продуктивність багаточастних вібраційних грохотів на 1 м² поверхні сита

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Відповідно до таблиці 1.5 також визначені коефіцієнти:

- коефіцієнт форми зерна по вугіллю становить [REDACTED]
- діаметр отворів сит менший [REDACTED] мм, вугільний штиб подають вологий,

тому коефіцієнт [REDACTED]

1.4.3 Розрахунок параметрів коливання грохота

Параметри коливання грохота [REDACTED] можуть суттєво впливати на ефективність класифікації. Головною умовою при розрахунку параметрів коливань це створення умов при яких сито може самоочиститись та створити киплячий шар, що сприяє ефективному просіюванню.

Умова самоочищення сит складена такими підпунктами:

- 1) умова визначення амплітуди коливань:

(1.6)

З такої умови видно, що максимальне прискорення грохота [REDACTED] не має перевищувати граничні значення. У іншому разі це призведе до пришвидшеного використання ресурсу грохота [REDACTED] та руйнуванню його устаткування.

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

2) умова підкидання частинок вугільного штибу над поверхнею сита:

$$\text{[Redacted]} \quad (1.7)$$

де h – висота підкидання вугільного штибу, м; d_c – розмір отворів сита, м.

Така умова сприяє виникненню киплячого шару з вугільного штибу. Що може покращити самоочищення сита та ефективнішу класифікацію.

Амплітуду коливань розрахуємо по формулі:

$$\text{[Redacted]} \quad (1.8)$$

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Кутову частоту коливань грохоту [Redacted] визначимо по формулі

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		25

де n – частота обертів валу віброприводу, обираємо під час розрахунку при забезпеченні виконання умов 1.6 та 1.7, об/с;

Тоді амплітуду коливань визначимо по формулі:

(1.10)

Тоді висоту підкидань частинок вугільного штибу визначимо по формулі:

(1.11)

(1.12)

Перевіримо умову самостійного очищення сита грохоту \dots :

1) по умові амплітуди:

(1.13)

2) по умові підкидання частинок вугільного штибу над поверхнею сита грохоту :

(1.14)

(1.15)

Умови виконані, тому самоочистка сит грохоту [REDACTED] можлива.

1.4.4 Розрахунок потужності приводу грохоту [REDACTED]

Потужність віброприводу грохота [REDACTED] складається з витрат енергії коливань короба з матеріалом та на опір у підшипниках валу віброприводу.

Потужність віброприводу грохота [REDACTED] визначимо по формулі:

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

(1.16)

Необхідну потужність для підтримання коливань грохота [REDACTED] визначимо по формулі:

(1.17)

де ϕ – кут зсуву фаз між вимушеними коливаннями та вимушеною силою;

– статичний момент дебалансів віброприводу, кг·м;

(1.18)

(1.19)

					ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

де K – коефіцієнт приєднання вугільного штибу;

– маса коробка грохота [REDACTED]

– маса вугільного штибу на ситі грохота [REDACTED]

Масу вугільного штибу на ситі грохота [REDACTED] визначимо по формулі:

$$[REDACTED]$$

(1.20)

де δ – об'ємна маса вугільного штибу, т/м^3 ;

– продуктивність грохота [REDACTED] по вихідній сировині, $\text{м}^3/\text{год}$;

– довжина грохота [REDACTED], м;

– вміст нижнього класу у сировині вугільного штибу, долі одиниць;

– швидкість пересування частинок вугільного штибу ситом, м/с ;

Потужність для подолання опору кочення у підшипниках віброприводу визначимо по формулі:

$$[REDACTED]$$

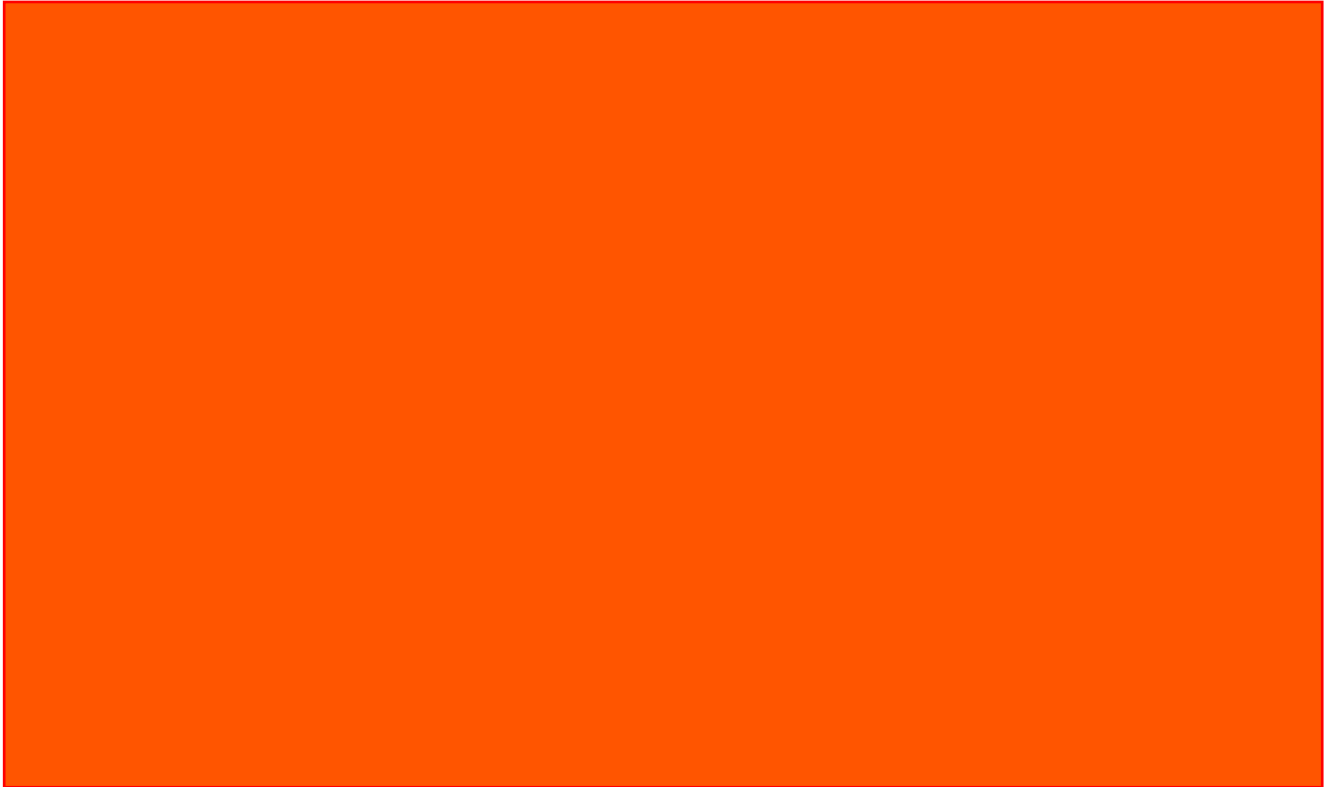
(1.21)

де r – приведений коефіцієнт тертя кочення;

– діаметр обігової доріжки внутрішнього кільця підшипника віброприводу, м.

По розрахованій потужності з каталогу електричних віброприводів обираємо вібропривід [REDACTED]. Технічна характеристика віброприводу [REDACTED] приведена у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Технічна характеристика віброприводу



1.5 Висновки по конструкторському розділу

В конструкторському розділі визначені параметри і розроблений технічний проект грохоту [REDACTED] для багаточастотної вібраційної класифікації вугільного штибу. Виконано: огляд конструкцій вібраційних грохотів, для класифікації мінералів по крупності зерен; опис конструкції грохоту [REDACTED]; опис конструкції складових частин грохоту [REDACTED]; розробка моделі твердотільної грохоту [REDACTED]; визначені параметри продуктивності і вібрації грохоту [REDACTED]; розроблено конструкторську документацію грохоту [REDACTED] тривимірні моделі, специфікації, складальні кресленики, пояснювальну записку.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-БЕЗПЕКОВИЙ

В експлуатаційно–безпековому розділі приведений опис конструкції і принципу дії грохота [REDACTED], інструкції з його монтажу, безпечної експлуатації, ремонтних робіт. В розділі приведено технічні параметри, що дозволяють безпечно експлуатувати грохот [REDACTED] уникати небезпечних ситуацій при обслуговуванні, отримувати інформацію для вірного вибору параметрів грохота [REDACTED] що забезпечують ефективну роботу підприємства в цілому.

2.1 Призначення принцип дії і технічні дані грохота [REDACTED]


Вібраційний багато частотний грохот [REDACTED] призначений для виконання класифікації вугільного штибу, а також інших дрібнозернистих сипких матеріалів, наприклад: гравій, будівельний пісок, скляний пісок, формувальний пісок та інші речовини з насипною густиною [REDACTED]

По класифікації [REDACTED] має кліматичне виконання для мікрокліматичних районів з помірним холодним кліматом, а також у приміщенні або під дахом цеху при коливанні температур та вологості повітря не більше від коливань на відкритому повітрі, з відносно вільним доступом зовнішнього повітря, позначення [REDACTED]

Технічні дані грохота [REDACTED] приведені у таблиці 2.1.


Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Толкач</i>				<i>Розділ 2 Експлуатаційно- безпековий</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Бондаренко</i>						<i>1</i>	<i>16</i>
<i>Керівник.</i>	<i>Бондаренко</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-22ск-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Бондаренко</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>							

Таблиця 2.1 – Технічні параметри грохота 

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

2.1.1 Конструкція та принцип роботи грохота

Установка у складі багато частотного грохота  (схема приведена на рис. 2.1) складається з таких основних елементів:



					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		2

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						3
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

2.1.2 Підготовка до введення у експлуатацію

До проведення монтажних робіт може бути допущений тільки персонал, який має відповідну кваліфікацію, пройшов інструктаж з охорони праці, ознайомлений з інструкцією з монтажу.

Після того, як були доставлені всі вузли до місця монтажу, треба провести перевірку на наявності всіх компонентів у відповідності до специфікацій складальних одиниць. Ящики, в яких знаходяться вузли та деталі, можна

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						4
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

у приміщенні. При транспортуванні та розпаковці не виявлено пошкодження деталей.

Почати складання (монтаж) грохоту [REDACTED] для переробки вугілля, необхідно розкласти всі деталі та вузли відповідно до порядку їх монтажу. Потрібно провести перевірку стану всіх деталей та складальних одиниць на наявність (відсутність) пошкоджень, які могли виникнути під час їхнього транспортування. В разі виявлення пошкодження лакофарбового покриття, його треба відновити тими ж кольорами, які вказані в монтажних креслениках. При виявленні ж інших пошкоджень, треба виконати ремонтні роботи у відповідності до інструкції, або ж замінити пошкоджені деталі на нові.

Оскільки коефіцієнт динамічного навантаження грохоту [REDACTED] для переробки вугілля дорівнює [REDACTED] то необхідно переконатися в тому, що болтові з'єднання надійно затягнуті.

Фундамент для грохоту [REDACTED] для переробки вугілля повинен мати рівну поверхню площадки для можливості встановлення лап рами грохота. Максимально дозволений кут нахилу площини для встановлення грохота грохоту [REDACTED] для переробки вугілля не повинен перевищувати [REDACTED] по відношенню до горизонту.

Для можливості виконання таких робіт, як: монтажні, ремонтні та роботи з обслуговування грохоту [REDACTED] для переробки вугілля, потрібно встановити грохот таким чином, щоб залишався простір з шириною [REDACTED]

Монтаж, а також складання грохоту [REDACTED] для переробки вугілля проводять у відповідності до складального кресленника.

Грохот [REDACTED] для переробки вугілля збирають у наступному порядку. [REDACTED]



					ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Заборонено виконувати наступні дії:

1) заборонено встановлювати на грохот [REDACTED] для переробки вугілля додаткові деталі або складанні одиниці, які не регламентуються в технічній документації, та такі, що не узгодженні із конструктором;

2) не допускається можливості для розсипання вугілля.

Нехтування вище перерахованими діями може привести до зміни режиму роботи грохота [REDACTED] для переробки вугілля, з подальшим передчасним виходом зі строю обладнання.

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		6

Процес з попередньої приробки можна починати проводити після того, як була проведена перевірка наявності мастила у підшипникових вузлах привода. Вал двигуна має обертатися без наявних різких звуків або заїдань. Попередньо треба переконатися в надійності всіх болтових з'єднань. За виявлення проблем – спочатку треба їх усунути.

Час для виконання приробки обладнання – [REDACTED] без проведення навантаження. Під час проведення приробки, треба візуально перевірити роботу грохоту [REDACTED] для переробки вугілля. Коливання грохоту для переробки вугілля мають проходити в повздовжній площині, при чому максимальні бокові коливання – [REDACTED]. Перевірку амплітуди коливань здійснюють із навантаженням на ситі за допомогою спеціального прибору – вібрографа.

Перед тим, як почати роботу грохоту [REDACTED] для переробки вугілля, треба виконати налаштування його на відповідну амплітуду коливань, а також кут нахилу. При регулюванні грохоту [REDACTED] для переробки вугілля слід враховувати:



Перед тим, як здійснити запуск грохоту [REDACTED] для переробки вугілля слід переконатися в наступному:

- в надійності всіх болтових з'єднань;
- в наявності мастила у підшипникових вузлах привода;
- в надійності закріплення сит;
- у відсутності тріщин в деталях установки грохоту [REDACTED] для

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

вугілля;
ті поломок;
кожухів дебалансів привода та надійності їхнього

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

- у відсутності пошкоджень на електрообладнанні;
- у справності пружин та відсутності сторонніх предметів в них;
- у відсутності сторонніх предметів на ситах грохоту [REDACTED] для

переробки вугілля.

Проводити запуск та зупинку грохоту [REDACTED] для переробки вугілля дозволено лише на холостому режимі.

Товщина шару вугілля регулюється за допомогою живлячого пристрою.

2.1.3 Регламент робіт з перевірки технічного стану

Ремонтні роботи поділяють на такі:

- поточний ремонт,
- середній ремонт,
- капітальний ремонт.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Розрізняються вони за часом роботи грохоту [REDACTED] для переробки вугілля, залежать від ступеню пошкодження та від зносу деталей.

Поточний ремонт

Такий ремонт проводять кожні [REDACTED]. Обсяг робіт при цьому мінімальний. Роботи призначені для забезпечення нормальної експлуатації грохоту [REDACTED] для переробки вугілля до проведення наступного поточного ремонту. При проведенні такого ремонту виконується заміна або ремонт окремих деталей грохота, проводять роботи з регулювання грохоту [REDACTED] для переробки вугілля. Такий ремонт проводять між середнім ремонтом та капітальним ремонтом.

Загальний план для проведення робіт з поточного ремонту такий:

- перевірити болтові з'єднання, при необхідності підтягнути;
- видалити налипле вугілля на сита;

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

- перевірити сита на пошкодження, за наявності пошкоджень проводиться заміна сита;
- очистити пружин;
- видалити налипле вугілля на воронки розвантажувальні.

Середній ремонт

Середній ремонт проводять кожні [REDACTED] роботи грохоту [REDACTED] для переробки вугілля із залученням спеціальної бригади. Задача, що стоїть перед середнім ремонтом: відновити експлуатаційні характеристики грохоту [REDACTED] для переробки вугілля виконавши ремонт або заміну зношених деталей, а також складаних одиниць.

Капітальний ремонт

Капітальний ремонт проводять кожні [REDACTED] роботи грохоту [REDACTED] для переробки вугілля. Обсяг робіт при проведенні такого ремонту максимальний. Проводять повне розбирання грохоту [REDACTED] для переробки вугілля та перевірку кожної деталі на наявність пошкоджень, а особливо наявність тріщин. Також проводять повторне налаштування і випробування роботи грохоту [REDACTED] для переробки вугілля.

2.1.4 Можливі несправності та методи їх усунення

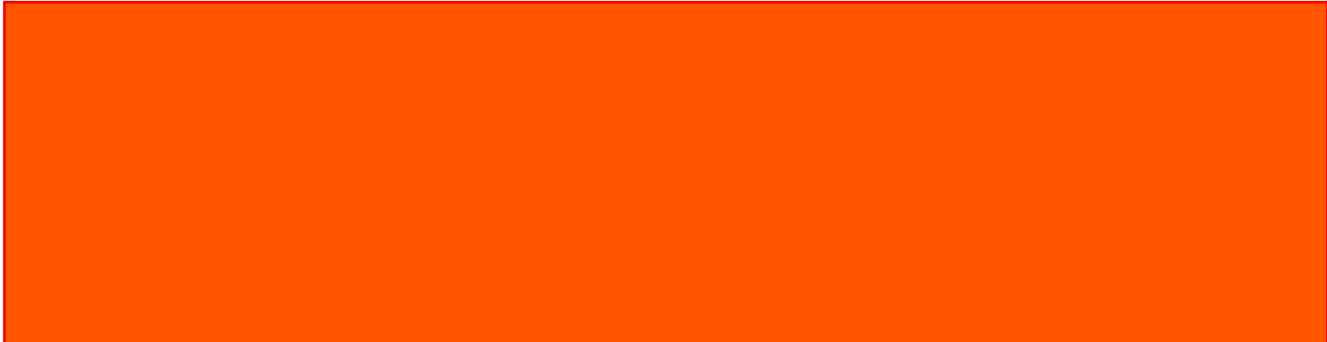
Під час роботи грохоту [REDACTED] для переробки вугілля можуть виникати такі несправності, що характеризуються певними признаками. Перелік таких найбільше вірогідних несправностей приведено у таблиці 2.2. Також в цій таблиці приведені дані, для усунення цих проблем.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

2.1.5 Транспортування та правила зберігання

Транспортувати грохот [REDACTED] для переробки вугілля дозволяється будь-яким видом транспорту, відповідно до норм та правил, які розроблені на обраний вид транспорту.



В разі проведення транспортування агрегату у зібраному стані, грохот з рамою скріплюють монтажними скобами. Після проведення монтажних робіт, скоби необхідно демонтувати.

Для можливості виконання вантажних робіт має бути обладнання з вантажопідйомністю [REDACTED] та можливою висотою підйому наприклад, це може бути тельфер або будь-який кран.

При проведенні вантажних та монтажних робіт потрібно керуватися правилами та нормами, що встановлені [REDACTED]

Зберігати грохот [REDACTED] для переробки вугілля, ящики з деталями та запасні частини дозволено вкритому приміщенні, грохот при цьому встановлюють на підкладки з такою висотою, щоб уникнути контакту грохота із землею або водою.

В разі передбаченого довготривалого зберігання грохота, на нього наносять антикорозійне мастило на поверхні, що відкриті до навколишнього середовища. Умови зберігання відповідно до вимог [REDACTED]

Якщо грохот [REDACTED] для переробки вугілля має бути зупинений на тривалий час, то необхідно розвантажити його пружини підпорками, встановленими між рамою та коробом грохота. Висота для підпорки обирається таким чином, щоб виконувались наступні умови: висота пружини має бути рівною висоті пружин в розвантаженому стані.

2.2 Охорона праці

2.2.1 Небезпечні та шкідливі чинники

Основними небезпечними та шкідливими чинниками при роботі грохоту [REDACTED] для переробки вугілля є наявність вібрації, підвищеного шуму, багато пилу у підвищеному стані, наявність зазорів між рухомими та нерухомими деталями у грохота, а також електричний струм.

Грохот [REDACTED] для переробки вугілля є джерелом вібрацій, які мають шкідливий вплив як на персонал та і на будівлю. Для того, щоб ослабити вібрації, грохот встановлюється на фундамент, при цьому використовують гумові підкладки.

Робота грохоту [REDACTED] для переробки вугілля супроводжується наявністю значного шуму, що значно перевищує нешкідливий рівень шуму для людини. Наслідком такого шуму може бути втрата слуху або моральна перевтома робітника.

Для того, щоб був захист від пилу, на грохот [REDACTED] для переробки вугілля встановлюють захисний кожух, який з'єднують із завантажувальним пристроєм за допомогою гумових манжетів.

Випадкове потрапляння на сито будь-яких сторонніх предметів може призвести до таких наслідків: руйнування короба, пошкодження сита грохоту [REDACTED] для переробки вугілля, до зміни режиму роботи, а також до непередбаченого руху коробів зі значною швидкістю, що може завдати шкоди людині.

Випадкове потрапляння будь-яких сторонніх предметів в зону обертання дебалансів може призвести до таких наслідків, як: їхнє дроблення, до руху зі значною швидкістю і, як наслідок, може завдати шкоди обслуговуючому персоналу. Для того, щоб забезпечити захист від потрапляння будь-яких сторонніх речей в зону обертання дебалансів, встановлений кожух, але в деяких

					ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

окремих випадках він може бути відсутній. В разі відсутності кожуха експлуатація грохоту [REDACTED] для переробки вугілля заборонена.

Також слід брати до уваги те, що привід грохота [REDACTED] для переробки вугілля не має засобів для запобігання його руйнуванню від потрапляння сторонніх предметів на сито або в область дебалансів.

Привід грохота [REDACTED] для переробки вугілля обладнаний електричним двигуном, а також електронним засобом для регулювання режиму його роботи. Відтак, існує небезпека появи чинника ураження людини електричним струмом, що може бути внаслідок руйнування ізоляції проводу або електродвигуна, щитка управління або пошкодження заземлення.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

2.2.2 Засоби індивідуального захисту

При проведенні монтажних робіт, при експлуатації та при обслуговуванні грохоту [REDACTED] для переробки вугілля, робітник повинен бути у спецодязі, спецвзутті, захисних окулярах, респіраторі, навушниках захисту від шуму.

Для того, щоб захистити тіло робітника, використовують спеціальний одяг та спецвзуття. До такого одягу висувають такі вимоги: він має забезпечити нормальну терморегуляцію, захистити від ударів, подряпин, забруднень матеріалами, які погано відмиваються, або є шкідливими для тіла та здоров'я працівника. До взуття висувають такі вимоги: воно повинно мати металеві пластини, які захистять ноги робітника від можливих ударів та від падіння на ногу речей з масою до 15 кг, також взуття має бути виготовлене із матеріалів-діелектриків для запобігання ураження робітника електричним струмом.

Захисні окуляри слугують для захисту від можливого прямого потрапляння дрібних часток або рідин в очі.

Під час проведення монтажних робіт із застосуванням робіт зі зварюванням, слід використовувати зварювальні маски із світлофільтрами ЕС-100, ЕС-300 і ЕС-500.

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Захист органів дихання від потрапляння в них пилу виконують за допомогою респіраторів: тип ПРШ-2.

Захист органів слуху забезпечується навушниками і(або) резиновими затичками для вух («берушами»).

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

2.2.3 Заходи безпеки

Виконання монтажних робіт дозволено проводити кваліфікованим робітникам, які отримали відповідний кваліфікаційний рівень для професійного робітника на базі технікуму або ж професійного училища та пройшли інструктаж з охорони праці.

Роботи зі стропування грохоту [REDACTED] для переробки вугілля дозволено проводити лише особам, які пройшли відповідне навчання і мають дозвіл на проведення стропувальних робіт.

Монтування електрообладнання здійснюється тільки працівниками, які пройшли відповідне навчання і отримали дозвіл на роботу в мережі із напругою до 1000 В. При виконанні монтажу електрообладнання, необхідно встановити заземлення на усі електричні прилади грохоту [REDACTED] для переробки вугілля, а це:

- рубильники,
- електродвигун,
- щиток керування
- механічне обладнання, яке може опинитися під дією електричного струму, а саме: рама, корпус електродвигуна, грохот, захисні кожухи, металевий захист кабелів.

Правила для проведення заземлення описані у державному стандарті «Правила обладнання електричного устаткування».

Під час проведення монтажних робіт заборонено:

- виконання будь-яких робіт на грохоті [REDACTED] для переробки вугілля, який знаходиться на вантажопідйомному обладнанні;

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

подальшої роботи на підприємстві. Розроблені заходи що дозволяють виконувати безпечний монтаж грохота [REDACTED], його експлуатацію та проведення інших технічних робіт.

Виконаний аналіз шкідливих та небезпечних факторів виробництва, що дозволить оцінити виробничу ситуацію та уникнути небезпечних наслідків експлуатації грохота, порушення фізичного та психічного стану обслуговуючого персоналу.

В розділі приведено перелік рекомендованих засобів індивідуального захисту, що є обов'язковим до використання під час експлуатації грохота [REDACTED] [REDACTED] монтажу, налаштування, обслуговування.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		16

ВИСНОВОК

В кваліфікаційній роботі бакалавра визначені параметри і розроблений технічний проект грохоту [REDACTED] для багаточастотної вібраційної класифікації вугільного штибу, розроблено твердотільну модель й конструкцію грохоту [REDACTED], що виконує класифікацію вугільного штибу під дією багато частотних коливань.

Для досягнення мети у кваліфікаційній роботі вирішені задачі:

- 1) Виконаний огляд конструкцій вібраційних грохотів, для класифікації мінералів по крупності зерен;
- 2) Виконаний опис конструкції грохоту [REDACTED]
- 3) Виконаний опис конструкції складових частин грохоту [REDACTED]
- 4) Розроблено модель твердотільну грохоту [REDACTED]
- 5) Визначені параметри продуктивності і вібрації грохоту [REDACTED]
- 6) Розроблено конструкторську документацію грохоту [REDACTED]: тривимірні моделі, специфікації, складальні кресленики, пояснювальну записку;
- 7) Виконано розробку експлуатаційних документів щодо грохоту [REDACTED]

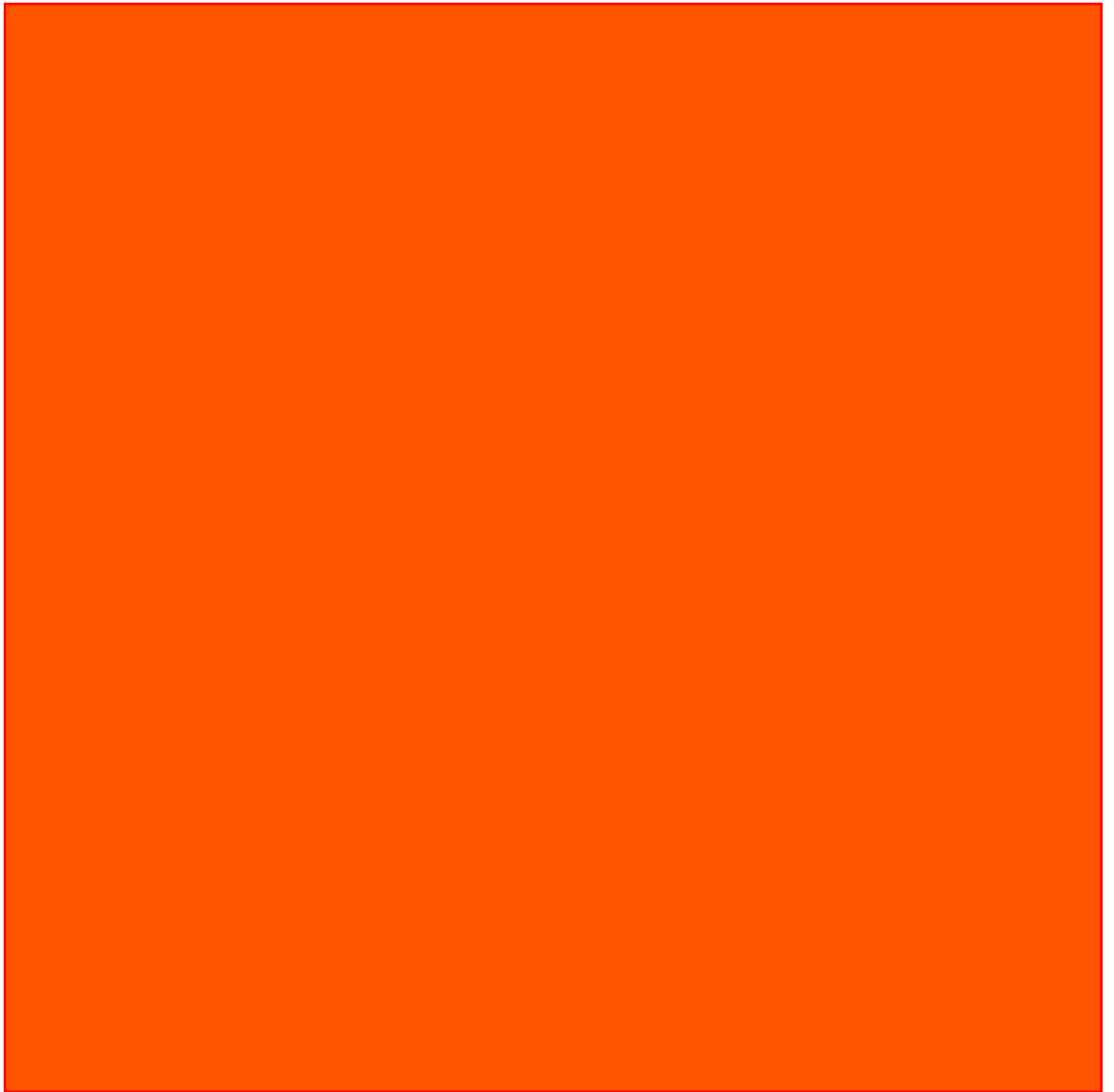
Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Толкач</i>				<i>Висновок</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Бондаренко</i>					1	1	1
<i>Керівник.</i>	<i>Бондаренко</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-22ск-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Бондаренко</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>							

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. [Redacted]
2. Петраков, Ю.В. Технологія машинобудування. – К.: КПІ, 2015
3. Надутий В.П. Визначити залежність ефективності грохочення від конструктивних параметрів вертикального вібраційного грохота / В.П. Надутий, П.В. Левченко // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2011. – Вип. 45 (86). – С. 43–48.
4. Франчук В.П. Визначити залежності ефективності грохочення від режимних параметрів вертикального вібраційного грохота / В.П. Франчук, Маркова, О.В. Проектування технологічного обладнання. – Вінниця: ВНТУ, 2010
5. Білецький В.С. Смирнов В.О., Технологія збагачення корисних копалин. – Київ: Східний видавничий дім, 2009р. – 272 с.
6. Борозець Г.М., Павлов В.М., Семак І.В. Деталі машин. Навчальний посібник. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2021р. – 368 с.
7. Жук А.Я., Малишев Г.П., Монтаж металургійного обладнання. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018р. – 330 с.
8. Попович В.В., Кондир А.І., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. – Львів: Видавництво Світ, 2009р. – 552 с.
9. Юрчишин І.І., Литвиняк Я.М., Технологія машинобудування. Посібник-довідник. – Львів: Видавництво Світ, 2009р. – 538 с.

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив.	Толкач				<i>Перелік посилань</i>	Літ.	Аркуш	Аркушів
К.розділу	Бондаренко						1	2
Керівник.	Бондаренко					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-22ск-1</i>		
Н. Контр.	Бондаренко							
Затвердив.	Панченко							



19. [Подрібнення і сортування/Metso Minerals, 2007.](#)

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевірка на плагіат

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат:

StrikaPlagiarism.com Дата звіту 6/17/2025 Дата редагування — 🔔 📄 Звіт не був оцінений

Звіт подібності

метадані

Назва організації
Dnipro Polytechnic National Technical University

Заголовок
Записка Толкач без додатків

Автор Науковий керівник / Експерт
Толкач Олена Панченко

Підрозділ
Dnipro Polytechnic National Technical University

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності вказує, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

22.05%
22.05% КП 1

25
Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

0.48%
0.48% КЦ

8788
Кількість слів

0.48%
0.48% КЦ

63597
Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв	🔤	2
Інтервали	⏸	0
Мікропробіли	⏪	0
Білі знаки	⏩	0
Парафрази (SmartMarks)	🔗	270

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копію тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	Копія тексту
1	https://e3.nuwm.edu.ua/20323/1/02-06-59%D0%9C.pdf	44 0.50 %
2	https://ir.nmu.org.ua/bitstreams/7d01b0b5-f2ac-4c82-98c7-a48cfa92792/download	42 0.48 %
3	https://ir.nmu.org.ua/bitstreams/7d01b0b5-f2ac-4c82-98c7-a48cfa92792/download	39 0.44 %
4	https://ir.nmu.org.ua/bitstreams/7d01b0b5-f2ac-4c82-98c7-a48cfa92792/download	38 0.43 %
5	https://e3.nuwm.edu.ua/20323/1/02-06-59%D0%9C.pdf	35 0.40 %

					ІДМБ.РК.25.04-00.00.000 ПЗ		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Додаток В		
<i>Розробив.</i>	<i>Толкач</i>						
<i>К.розділу</i>	<i>Бондаренко</i>						
<i>Керівник.</i>	<i>Бондаренко</i>						
<i>Н. Контр.</i>	<i>Бондаренко</i>						
<i>Затвердив.</i>	<i>Панченко</i>				<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
						<i>1</i>	<i>1</i>
					НТУ «ДП», ММФ, 133-22ск-1		