

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 бакалавра

студента Малафєєва Михайла Михайловича

академічної групи 133-21ск-1

спеціальності 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»

на тему «Розробка технічного проєкту регульовального пристрою шокової дробарки [REDACTED]»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Заболотний К.С.			
розділів:				
Конструкторський	Заболотний К.С.			
Експлуатаційний	Заболотний К.С.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Заболотний К.С.			
----------------	-----------------	--	--	--

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

Заболотний К.С.

« _____ » _____ 2024 року

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

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

студенту _____ Малафєєву М.М. _____ академічної групи 133-21ск-1

спеціальності: _____ 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»

на тему «Розробка технічного проєкту регульовального пристрою щоквої дробарки _____»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 380-с від 30.04.2024 р., додаток №5

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	За результатами проходження практики розробити технічний проєкт, методику розрахунку та конструкторську документацію регульовального пристрою щоквої дробарки _____	17.05.2024
Експлуатаційний	Розробити інструкцію з безпечної експлуатації, провести аналіз небезпечних і шкідливих факторів при монтажі, експлуатації і ремонті дробарки	07.06.2024

Завдання видано _____ Заболотний К.С.

Дата видачі _____ 06.05.2024 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії _____ 01.07.2024 р.

Прийнято до виконання _____ Малафєєв М.М.

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

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 68 сторінок, 25 рисунків, 1 таблиця, 10 джерел інформації, 6 додатків.

Об'єкт кваліфікаційної роботи – механічні процеси, що виникають при роботі механізму регулювання вихідної щілини шокової дробарки [REDACTED]

Предмет кваліфікаційної роботи – конструктивні параметри механізму регулювання вихідної щілини шокової дробарки [REDACTED]

Мета кваліфікаційної роботи – розробка конструкції регулюючого пристрою шокової дробарки з простим рухом щоки [REDACTED] з урахуванням особливостей експлуатації дробарки.

У вступі наведено коротке обґрунтування необхідності виконання розробки конструкції регулюючого пристрою шокової дробарки з простим рухом щоки [REDACTED]

У конструкторському розділі розглянуті загальні відомості про умови експлуатації; наведено аналіз конструкції дробарок з простим рухом щоки та конструкція регулюючого пристрою; визначено параметри дробарки [REDACTED] а саме геометричні розміри дробарки, розміри координат нерухомих опор дробарки [REDACTED] статичні та врівноважуючі зусилля, що діють на регулювальний пристрій; визначено параметри регулювального пристрою (задньої упорної плити, вертикального і горизонтального клина, регулювальної тяги), створено скінченно-елементну модель регулювального пристрою та виконано аналіз напружено-деформованого стану конструкції; розроблено комплект креслеників регулювального пристрою.

В експлуатаційному розділі розглянуто питання монтажу та експлуатації шокової дробарки з простим рухом щоки [REDACTED] розглянуто прогнози небезпечних і шкідливих виробничих факторів під час експлуатації

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Малафеев</i>			<i>ЗМІСТ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перев.</i>								
<i>Керівник</i>		<i>Заболотний</i>				<i>НТУ "ДП", ММФ, 133-20-1</i>		
<i>Н.Контр.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						

дробарки з простим рухом щоки [REDACTED] передбачені вимоги безпеки перед початком роботи, під час роботи, під час аварійних ситуацій та по закінченню роботи.

ЩОКОВА ДРОБАРКА З ПРОСТИМ РУХОМ ЩОКИ, РЕГУЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ, КІНЦЕВО-ЕЛЕМЕНТНА МОДЕЛЬ, НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН.

Графічна частина проєкту складається з 3 аркушів формату А1.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність склала 91%. Результати перевірки наведено у додатку на CD диску.

Представлена кваліфікаційна робота виконана з використанням матеріалів, наданих [REDACTED] містить 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.

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

					ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ	Лист
						4
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

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

ЗМІСТ

Вступ.....

Розділ 1 Конструкторський.....

 1.1 Загальна характеристика гірничого підприємства

 1.2 Аналіз конструкції дробарок з простим рухом щоки

 1.3 Конструкції рухомої щоки

 1.4 Визначення параметрів дробарки [REDACTED]

 1.4.1 Визначення геометричних розмірів дробарки

 1.4.2 Визначення розміру ексцентриситету дробарки [REDACTED]

 1.4.3 Визначення статичних та урівноважуючих зусиль, що діють на рухому щоку

 1.5 Визначення параметрів рухомої щоки

 1.5.1 Проектування осі рухомої щоки

 1.5.2 Проектування футерівки

 1.5.3 Проектування корпусу рухомої щоки

 1.6 Висновки по розділу

Розділ 2 Експлуатаційний

 2.1 Експлуатаційний підрозділ

 2.1.1 Вимоги до обробки та виготовлення рухомої щоки

 2.1.2 Монтаж щокової дробарки

 2.2 Безпека конструкції машини та її експлуатації

 2.2.1 Техніка безпеки при обслуговуванні та експлуатації щокової дробарки.....

 2.2.2 Техніка безпеки в аварійній ситуації

 2.2.3 Електробезпека.....

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Малафеев			ЗМІСТ	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перев.		Заболотний					55	22
Керівник		Заболотний				<i>НТУ "ДП", 133-20-1</i>		
Н.Контр.		Заболотний						
Зате.		Заболотний						

2.2.4. Основні заходи боротьби з шумом та вібрацією	
2.2.5 Індивідуальні засоби захисту.....	
2.3 Висновки по розділу	
Висновки	
Перелік посилань.....	
Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи	
Додаток Б Специфікації до складальних креслеників	
Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи	
Додаток Г Результати перевірки на плагіат	
Додаток Д Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМБ щодо апробації кваліфікаційної роботи магістра	
Додаток Е Відгук керівника кваліфікаційної роботи	
Додаток Ж Відгук нормоконтролера	

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

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

ВСТУП

Мета роботи полягає в розробці конструкції регулювального пристрою шокової дробарки з простим рухом щоки [REDACTED]

Об'єкт кваліфікаційної роботи – механічні процеси, що виникають при роботі механізму регулювання вихідної щілини шокової дробарки [REDACTED]

Предмет кваліфікаційної роботи – конструктивні параметри механізму регулювання вихідної щілини шокової дробарки [REDACTED]

Під час технічного оновлення виробництва виникла потреба в установці обладнання з дробарками з простим рухом щоки (ЩДП) за каскадною схемою в надшахтному будинку вантажних стовбурів.

Розробка конструкції даного типу дробарки пов'язана з актуальністю проблеми. Відповідно до технічних умов необхідно змінювати крупність матеріалу раз на зміну. Тому шокова дробарка повинна бути оснащена регулюючим пристроєм, який дозволяє плавно регулювати розмір вихідного отвору, а також бути простим у виконанні, вирішуючи проблеми складності та трудомісткості процесу регулювання. Розробка простої і надійної конструкції регулювального пристрою дробарки з простим рухом щоки [REDACTED] є актуальним технічним завданням.

Завдання виконується поетапно:

- Аналіз умов експлуатації та конструкції шокових дробарок з простим рухом щоки;
- Визначення параметрів шокової дробарки [REDACTED]
- Визначення параметрів регулювального пристрою дробарки [REDACTED]
- Розробка конструкції та технічної документації регулювального пристрою дробарки [REDACTED]

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Малафеев</i>			Вступ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Р.раздела</i>		<i>Заболотний</i>					1	
<i>Керівник.</i>		<i>Заболотний</i>				<i>НТУ "ДП", 133-20-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						

- Розгляд технологічних питань виготовлення, монтажу та експлуатації шокової дробарки [REDACTED]
- Розробка заходів з охорони праці та навколишнього середовища при експлуатації шокової дробарки [REDACTED]

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність склала 91%. Результати перевірки наведено у додатку на CD диску.

Представлена кваліфікаційна робота виконана з використанням матеріалів, наданих [REDACTED] містить 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.

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

1.1 Загальна характеристика гірничного підприємства

Дробильне обладнання дробильно-сортувальної фабрики встановлено у надшахтній будівлі вантажних стволів за каскадною схемою. Після дроблення руда надходить до корпусу сортування і частково повертається до корпусу дрібного дроблення за замкнутим циклом.

Для дроблення руди планується використовувати дробарки типу



При розробці конструкції дробарок потрібно враховувати, що за умовами експлуатації необхідно раз за зміну змінювати розмір вихідної щілини.

1.2 Аналіз конструкції дробарок з простим рухом щоки

Принцип дії щокової дробарки (ЩДП) полягає у наступному. Матеріал, який потребує дроблення, подається в камеру дроблення, що має клиноподібну форму та утворена двома щоками – нерухомою і рухомою (рисунок 1.1). Завдяки клиноподібній формі камери дроблення, шматки матеріалу розташовуються по висоті камери залежно від їх крупності: більші – зверху, менші – знизу. Рухома щока періодично наближається до нерухомої, і при зближенні щок шматки матеріалу дробляться, а при відході рухомої щоки шматки матеріалу просуваються вниз під дією сили тяжіння, виходячи з камери дроблення, якщо їх розміри стали меншими за найвужчу частину камери (вихідну щілину), або займають нове положення, відповідно до своїх нових розмірів.

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Конструкторський розділ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Малафєєв</i>						
<i>Перев.</i>		<i>Заболотний</i>					1	
<i>Керівник</i>		<i>Заболотний</i>				<i>НТУ "ДП", 133-20-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						

базальтів, кварцитів, пісковиків, вапняків, руд та інших подібних матеріалів з межею міцності при стисненні не більше 300 МПа.

Щокова дробарка встановлена на спеціальний фундамент. Фундамент дробарки масивний, монолітний, без великих отворів. Щоб уникнути передачі вібрацій, його відділяють від фундаментів стін і колон будівлі. Глибина закладення фундаменту визначається глибиною основного ґрунту, але повинна бути не меншою за глибину промерзання. Площа основного фундаменту визначається за допустимим питомим тиском для даного ґрунту.

Відношення ваги фундаменту до ваги щокової дробарки становить [REDACTED]

Фундамент виготовляється з [REDACTED]

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

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

У випадках, коли в камеру дроблення разом з рудою потрапляють металеві предмети, зусилля у всіх ланках механізму можуть перевищити допустимий розрахунковий межу. Для запобігання поломок деталей задня плита виготовляється з навмисно зниженою міцністю (вона розраховується за зменшеним приблизно на 1/3 запасом міцності). При заклинюванні в робочій зоні дробарки металевих деталей ця плита автоматично зрізається, запобігаючи аварії всієї машини. Після звільнення дробарки від сторонніх предметів зламану плиту замінюють новою. Кут між розпірними плитами становить 150-160°. При таких кутах у механізмі дробарки забезпечуються вигідні умови роботи шарнірних пар: ексцентриковий вал – станина і ексцентриковий вал – шатун, оскільки зусилля по шатуну менші за зусилля, що діють на розпірні плити при дробленні, приблизно в 5 разів і більше. За один оберт ексцентрикового валу рухома щока здійснює два повних хитання, тобто підхід до нерухомої щоки (хід стиснення) і відхід від неї (холостий хід). Наявність холостого ходу і ходу стиснення викликає нерівномірне навантаження на приводний двигун. Для вирівнювання цього навантаження ексцентриковий вал обладнаний масивними маховиками, які накопичують енергію при холостому ході і віддають її при ході стиснення.

					ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

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

Футеровка рухомої і нерухомої щок має поздовжні рифлення. Виступи однієї плити розташовані навпроти впадин іншої, що дозволяє великим шматкам руди руйнуватися при зламі; крім того, в точках дотику з виступами виникають локальні напруження (концентрація напружень), завдяки яким шматки розколюються.

Номінальним розміром розвантажувальної щілини вважається відстань від вершини виступів однієї щоки до найбільш віддаленої точки впадини на протилежній щоки (у зімкнутому положенні щок). Запуск у роботу щоккових дробарок ускладнений через необхідність подолання інерції великих мас. Тому для приводу дробарки використовують двигун підвищеної потужності.

1.2 Конструкція регулювального пристрою

Найпоширеніша конструкція регулювального пристрою зображена на рисунку 1.1. Як вже згадувалося, у цій конструкції регулювання вихідного отвору здійснюється за допомогою набору металевих пластин, встановлених між упорною плитою і п'ятою сухаря розпірної плити. Приводиться в дію гідродомкратом. Недоліком такої конструкції є неможливість плавного регулювання ширини вихідної щілини, складність і трудомісткість цієї операції, що загалом збільшує час на обслуговування дробарки. Крім того, використання гідродомкрата значно ускладнює конструкцію.

На рисунку 1.2 показаний механізм регулювання вихідного отвору виконаний у вигляді гідроциліндра. Цей механізм дозволяє плавно регулювати розмір вихідного отвору, однак гідравлічне обладнання значно збільшує вартість машини загалом.

На рисунку 1.3 показано розробки . Тут положення розпірної плити регулюється за допомогою двох клинів –

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ					

переднього і заднього. Задній клин підтягується або опускається за допомогою болтів. Цей механізм простий у виконанні та дозволяє плавно регулювати розмір вихідного отвору.

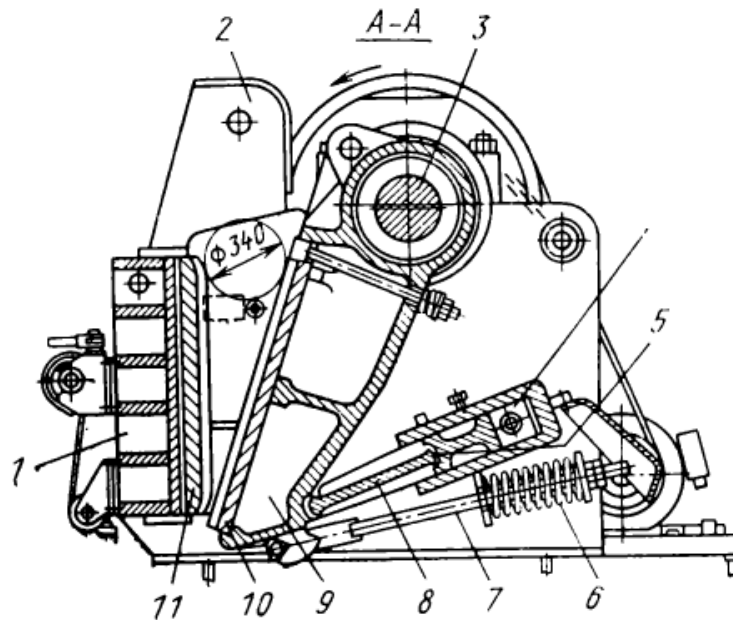


Рисунок 1.2 – Механізм регулювання вихідної щілини у вигляді гідроциліндра [1]

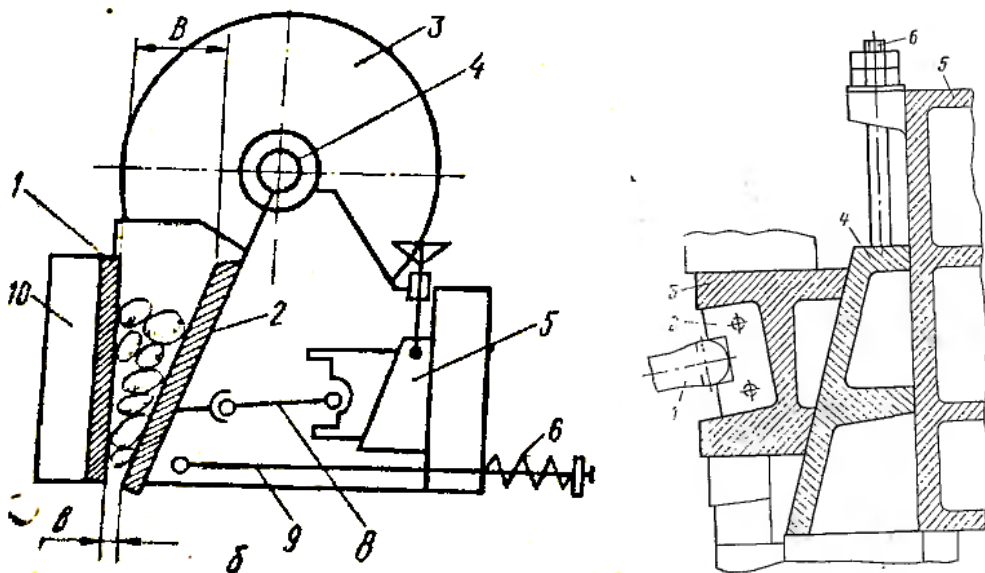


Рисунок 1.3 – Регулювання вихідної щілини за допомогою двох клинів [2]

На підставі проведеного аналізу конструкції була розроблена концепція проекту регулювального пристрою, яка представлена на рисунку 1.4.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ

Арк.

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

Запропонована конструкція позбавлена недоліків відомих конструкцій і дозволяє плавно, точно і швидко регулювати розмір розвантажувальної щілини. Для обґрунтування цієї конструкції необхідно визначити

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

навантаження, що діють на вузол, і, виходячи з цих навантажень, визначити геометричні параметри елементів пристрою.

1.4 Визначення параметрів дробарки

1.4.1 Визначення геометричних розмірів дробарки


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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

Таким чином, визначено геометричні розміри дробарки.

1.4.2 Побудова кінематичного ескізу за допомогою SolidWorks

Для визначення навантажень, які діють на регулювальний пристрій, необхідно створити кінематичний ескіз дробарки 



					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

1.4.3 Визначення статичних та врівноважуючих зусиль у вузлах дробарки

Відомо, що максимальна межа міцності дробленого матеріалу при стисненні становить 300 МПа, а зусилля дроблення – 2,7 МПа. Експериментально було встановлено, що це зусилля розподіляється майже рівномірно.

Для визначення розрахункового зусилля, яке сприймає регулювальний пристрій у таких режимах:

- 1) При дії робочого навантаження під час дроблення;
- 2) При регулюванні розміру щілини.



					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

1.5 Визначення параметрів регулювального пристрою

1.5.1 Проектування горизонтального клина

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

1.5.3 Проектування тяги

Для підйому вертикального клина використовується регульовальна тяга. Її довжина визначається на основі кінематики руху механізму, щоб забезпечити необхідний розмір регулювання вихідного отвору. Діаметр тяги обираємо згідно з методикою [8], де вказується необхідність розрахунку на розтяг і зріз. Виходячи з умови міцності на зріз, діаметр тяги, мм:

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

Отримані значення приведених напружень менші за допустимі, які становлять ██████████ Отже, параметри тяги визначено правильно.

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

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

1.5.4 Проектування вертикального клина

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Вертикальний клин використовується для регулювання розвантажувального отвору.

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Перевірочний розрахунок виконується за допомогою програми SolidWorks Simulation за наступним алгоритмом:

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

- Розрахувати напруження: у меню «Simulation» виберіть «Виконати»;
- Вивести графік напружень: у меню «Simulation», оберіть «Результати епюри», далі «Напруження... », у вікні «Відображення» виберіть компонент «VON: Напруження Von Mises» та одиниці вимірювання «Н/мм² (МПа) »;
- Налаштувати результати графіка напружень: «Симуляція», «Інструменти результатів», «Параметри графіка...», в розділі «Параметри відображення» встановити опції «Показати максимальне примітка» та «Визначено», для нижньої межі «Мін» – значення 0, а для верхньої «Макс» – максимально допустиме напруження, рівне [REDACTED]

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Нижче наведені результати перевірного розрахунку (рисунок 1.17), здійсненого за допомогою SolidWorks Simulation.

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

Рисунок 1.17 – Діючі напруження

З рисунка можна зрозуміти, що напруження в клині складає 



1.5.3 Проектування задньої опорної пластини.



					ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

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

Для збільшення жорсткості та міцності литої деталі "Опорна плита" та як засіб поліпшення відливки застосовують оребрення. Обґрунтоване

					ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

розташування ребер дозволяє покращити відливку та запобігти утворенню зварних швів та внутрішніх напружень.

Швидше охолодження досягається зменшенням товщини ребер. Товщину зовнішніх ребер зазвичай роблять рівною $0,7 S$, де S – товщина стінки.

При створенні ребер на плоских поверхнях рекомендується використовувати схему з шахматним розташуванням підкріплень, щоб уникнути місцевого накопичення металу, а також для зменшення зварних напружень.

В деталях оболонкової форми, які працюють на згин, вигідніше застосовувати внутрішні ребра, бо у цьому випадку більша частина згинаючого навантаження приймається стисканими ребрами. Внутрішнє ребрення дозволяє у тих же габаритах збільшити радіальні розміри стінок та отримати при цьому значний виграш у жорсткості та міцності.

Відповідно до вищезазначеного на передній грані створюємо ескіз для реберного підкріплення. На рисунку 1.19 позначені геометричні розміри ребер, які розраховуються конструктивно.

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

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

Наступним кроком є проектування елемента з'єднання. З цією метою на верхній поверхні плити ми розробляємо ескіз, використовуючи обчислені параметри l_c та δ_c , як це зображено на рисунку 1.20.

Перевірочний розрахунок задньої упорної плити

Перевірочний розрахунок проводиться за допомогою програми SolidWorks Simulation за наступним алгоритмом:



					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

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

Розрахувати напруження: меню «Simulation», «Виконати»;

Вивести графік напружень: меню «Simulation», «Результати епюри», «Напруження...», у вікні «Відображення» вибрати компонент «VON: Напруження Von Mises» та одиниці вимірювання «N/mm2(MPa)»;

Налаштувати результати графіка напружень: «Simulation», «Інструменти результатів», «Параметри графіка...», у розділі «Параметри відображення» встановити опції «Показати максимальне примітка» та «Визначено», для нижнього межі «Мін» – значення 0, а для верхнього «Макс» – максимально допустиме напруження рівне ████████████████████

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

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

Монтажні петлі.

Для розробки монтажних петель потрібно спочатку визначити загальну масу збірки. Це можна зробити, призначивши матеріал кожній деталі у збірці "Опорний вузол" та використовуючи інструмент "Масові характеристики" в

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

програмі SolidWorks для обчислення маси вузла.

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

1.5.4 Проектування п'яти та опорного вузла

На основі розроблених моделей деталей були створені конструкції вузлів (рисунок 1.25, 1.26).

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

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

Моделі перевірені на збираність, зокрема на наявність необхідних зазорів та відсутність інтерференції. На креслениках показано, що всі

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

необхідні зазори дотримані. Далі розроблена необхідна конструкторська документація.

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

1.7 Висновки за розділом

1. Проведено аналіз умов експлуатації та конструкції розроблюваної дробарки, в результаті якого обрано технічне рішення об'єкта проектування.

2. Застосувавши методи теоретичної механіки, визначено геометричні розміри задньої платини та розрахункові зусилля, які сприймає регулювальний пристрій шоквої дробарки під час дії робочого навантаження, що виникає від дроблення руди, а також у момент регулювання вихідного отвору.

3. Обрано матеріали для компонентів:

4. Перевірочний розрахунок комп'ютерної моделі вертикального клина показав

5. Перевірочний розрахунок комп'ютерної моделі задньої опорної платини показав

6. Для перевірки розроблюваної конструкції на збірність було виконано комп'ютерне моделювання регулювального пристрою в зібраному вигляді за допомогою SolidWorks. Показано, що при створенні моделей деталей в збірці дотримані всі необхідні зазори, а також відсутні інтерференції між деталями, що доводить правильність прийнятих конструктивних рішень.

7. За створеною комп'ютерною моделлю розроблено комплект робочих креслень регулювального пристрою та його деталювання, а саме:

- Упорний вузол ІДМБ.РК.24.26.ДЦ1-1 СК (складальний кресленик)
- Регулювальна тяга ІДМБ.РК.24.26.ДЦ1-1.1

					ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

- Упорна плита ІДМБ.РК.24.26.ДЩ1-1.2
- Вертикальний клин ІДМБ.РК.24.26.ДЩ1-1.3
- П'ята ІДМБ.РК.24.26.ДЩ1-2 СК (складальний кресленик)
- Горизонтальний клин ІДМБ.РК.24.26.ДЩ1-2.1
- Кришка ІДМБ.РК.24.26.ДЩ1-2.2.

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

РОЗДІЛ 2: ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

2.1 Умови експлуатації шокової дробарки

На збагачувальних заводах шокові дробарки застосовуються для грубого дроблення. Ці дробарки не призначені для роботи під завалом, тому для приймання руди, що надходить на завод, будують приймальні лійки або бункери невеликої ємності. З приймального пристрою руда подається в дробарку рівномірно за допомогою пластинчастого живильника. Іноді перед дробаркою встановлюють колосниковий грохіт. Пластинчастий живильник подає руду на грохіт, і в дробарку потрапляє лише надрешітний продукт. Дроблений продукт вивантажується з дробарки на стрічковий конвеєр, який транспортує його до наступного етапу дроблення.

Максимальний рівень подрібнення в шокових дробарках досягає 8, але зазвичай вони працюють при рівнях від 3 до 4. У дробарок, що працюють при рівні подрібнення 6, споживання електроенергії на дроблення варіюється від 0,3 до 1,3 кВт-год на тонну.

Зношені частини, які підлягають періодичній заміні або відновленню у шокових дробарках, наступні: футерувальні плити; розпірні плити, вкладиші в гнізда для розпірних плит (сухарі), вкладиші підшипників ексцентрикового валу та осі рухомої щоки, вкладиші або заливка головки шатуна.

Середні строки служби цих деталей (у місяцях): футеровані плити – 6; змінні наконечники розпірних плит – 5; сухарі у гніздах розпірних плит – 12; вкладиші підшипників колінчастого валу та осі рухомої щоки – 12; вкладиші та заливка головки шатуна – 12. Витрата сталі при дробленні в шокових дробарках визначається зносом футерованих плит і залежить від стійкості матеріалу, з якого виготовлені плити, та від твердості дробленого матеріалу.

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Малафєєв</i>			<i>Експлуатаційний розділ</i>		
<i>Перев.</i>		<i>Заболотний</i>					
<i>Керівник.</i>		<i>Заболотний</i>					
<i>Н. Контр.</i>		<i>Заболотний</i>					
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
					<i>НТУ “ДП”, 133-20-1</i>		

При використанні плит із марганцевої сталі витрата коливається від 0,02 до 0,08 кг, а з загартованого чавуну — від 0,03 до 0,1 кг на 1 тону дробленого продукту.

Щоківі дробарки запускаються без дробильного матеріалу в камері дроблення. Перед запуском необхідно перевірити кількість рідкої олії в баку-осаднику та густої змазки в резервуарі станції густої змазки. Спочатку вмикається масляний насос і система охолодження (якщо вона є). Через 3...5 хвилин, коли масло надійде до всіх трущихся частин, включається електродвигун дробарки. Перед включенням електродвигунів щоківих дробарок старої конструкції та дробарок великих розмірів іноді необхідно за допомогою мостового крана повернути маховик дробарки в положення, що відповідає кінцю робочого ходу, тобто найбільшому зближенню щік. У цьому положенні запуск дробарки відбувається легше, адже важка рухома щока під дією своєї маси на початку обертання ексцентрикового валу починає відходити від нерухомої щоки, що полегшує роботу двигуна при пуску. Дробильний матеріал подається в дробарку після того, як дробарка попрацює на холостому ході 1...2 хвилини.

Під час роботи щоківі дробарки необхідно слідкувати за рівномірністю подачі матеріалу в неї, уникаючи завалів камери дроблення та потрапляння у дробарку великих недробимих предметів, а також контролювати змазку та температуру олії та води. Нормальна температура олії під час роботи дробарки становить 30...35°C.

Дробарка зупиняється у порядку, зворотному до пуску. Припиняється подача матеріалу, пропрацьовується залишковий продукт у камері дроблення та зупиняється електродвигун дробарки. Тільки після зупинки дробарки вимикається масляний насос і припиняється подача охолоджувальної води.

Проста схема автоматичного регулювання дробарки базується на контролі рівня матеріалу в камері дроблення. Для контролю рівня використовують електроконтактний датчик (наприклад, ланцюг, підвішений у

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Дроблення матеріалів у дробарці пов'язане зі значним шумоутворенням, яке виникає під час розколу шматків і вібрації деталей від імпульсних впливів сил дроблення. Підвищений рівень шуму та вібрації під час експлуатації проєктованої дробарки також є шкідливим виробничим фактором, який негативно впливає на організм людини та на термін служби дробильного обладнання. .

Проєктована дробарка є зварною конструкцією, тому при її виготовленні виникає такий небезпечний виробничий фактор, як проведення електро- та газозварювальних робіт. Недбале ставлення до проведення зварювальних робіт пов'язане з небезпекою ураження очей та опіків відкритих частин шкіри ультрафіолетовим та інфрачервоним випромінюванням, а також нагрітими або розплавленими частками металу, ураженням дихальних органів парами металу, газами, пилом. Поряд з цим відбуваються забиття, порізи під час збірки та підготовки виробів до зварювання. У зв'язку з цим на збагачувальній фабриці застосовують особливі заходи обережності та дотримуються всіх вимог Інструкції з проведення вогневих робіт.

2.2.2 Інженерно-технічні заходи з охорони праці

2.2.2.1 Заходи щодо облаштування робочого місця з урахуванням техніки безпеки та промислової санітарії

Освітленість у відділенні дроблення. Однією з основних умов техніки безпеки є достатнє та рівномірне освітлення, що відповідає чинним нормам освітленості. У відділенні дроблення освітленість становить 75 лк.

Метеорологічні умови виробничого середовища.

Метеорологічні умови виробничого середовища є основними факторами, що впливають на самопочуття та працездатність людини, та

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

характеризуються температурою, вологістю, швидкістю руху та чистотою повітря.

У холодний та перехідні періоди року в виробничих приміщеннях температура на робочих місцях від +13 до +22°C, у теплий період року – від +17 до +25°C.

Нормальні температурні умови у цехах підтримуються за допомогою правильно організованої приточно-витяжної вентиляції, як природною, так і з механічним стимулюванням.

У холодний та перехідний періоди року у робочій зоні виробничого приміщення відносна вологість на постійних робочих місцях не більше 80%, незалежно від кількості надлишку явного тепла. У теплий період року при температурі повітря +28°C відносна вологість повітря у робочій зоні виробничих приміщень не більше 65%, при +25°C – не більше 70%, при +24°C – не більше 75% та при +23°C – не більше 80%.

Здатність людського організму підтримувати постійну температуру при зміні параметрів мікроклімату та виконанні різної за важкістю роботи називається терморегуляцією.

Життєдіяльність людини проходить у досить широкому діапазоні тисків 73,4—126,7 кПа (550—950 мм рт. ст.). Для здоров'я людини небезпечне не саме значення тиску, а швидке його змінення.

Пиловиділення та пилопридушення.

Процес дроблення пористого вапняку в дробильній машині супроводжується утворенням дрібнодисперсних частинок. Крім того, матеріал, що надходить у дробарку, вже містить дрібні пиловидні фракції, які утворюються внаслідок руйнування гірських порід вибухом у кар'єрі, а також через тертя під час перевантажень та транспортування. Повітряні потоки, що виникають від руху робочих органів дробарки та вільного руху шматків матеріалу, забирають з собою дрібнодисперсні фракції, виносячи їх у навколишню зону промислового приміщення, створюючи несприятливі умови

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

для обслуговуючого персоналу. При цьому швидкість пилоповітряних потоків шокових дробарок досягає 3 м/с.

По технологічному циклу дробильне обладнання суміжне з перевантажувальними пристроями – течками, воронками, бункерами, конвеєрами, куди матеріал переміщується самопливом під дією гравітаційних сил. Рухомий матеріал забирає повітря, яке нагнітається у технологічні ємності, створюючи в них надлишковий тиск.

Підбункерне приміщення, де розташовані затвори, подавачі та пристрої для видалення руди, має надійну систему вентиляції та пилоосадження відповідно до санітарно-гігієнічних вимог органів охорони праці.

Над завантажувальними та розвантажувальними отворами дробарки встановлені витяжні пристрої вентиляції.

При обробці вапняку, схильного до інтенсивного пиловиділення, обслуговуючий персонал, який знаходиться безпосередньо біля осередків утворення пилу, працює в респіраторах.

Для ефективного придушення пилу також використовують гідро- та пароосадження, завдяки якому за допомогою розпиленої води та пароводяного туману зволожується матеріал і пригнічується пилова хмара. Зволоження пористого вапняку на 4...6% практично зводить до мінімуму виділення пилу.

Захист від шуму та вібрації.

Для зменшення шумового впливу на обслуговуючий персонал розглядаємо два основних способи: зниження шуму, що випромінюється технологічним пристроєм; боротьба з проникненням випромінюваного шуму.

За першим способом обираємо оптимальну товщину стінок дробарки, посилюємо ізолюючі елементи, застосовуємо еластичні з'єднання окремих деталей з корпусом, встановлюємо дробарки на пружних елементах, розділяємо тчки та трубопроводи еластичними фланцями.

За другим способом застосовуємо укриття, встановлюємо обладнання в

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

конструкцій при розташуванні обладнання на високих рівнях. У зв'язку з цим фундаменти дробарок зазвичай виконують з монолітного залізобетону.

2.2.2.2 Безпека при експлуатації дробильно-сортувального обладнання

Огородження

Перед введенням машини в експлуатацію всі рухомі та обертові деталі повинні бути оснащені огороженнями. Огородження виконані відповідно до «Правил безпеки щодо влаштування та експлуатації трансмісій».

Конструкція огорожень є простою, зручною та надійною; огороження мають гладкі поверхні без гострих виступаючих частин. Конструкція дозволяє зручне і швидке зняття огорожень під час огляду та ремонту машини, а також їх швидке і зручне встановлення на місце.

Надійність конструкції огорожень полягає в тому, щоб при поломці огорожуваної деталі саме огороження не порушувалося.

Примітка. Відступ від цього правила допускається лише для масивних огорожуваних деталей (маховики, великі шківів).

Сигналізація

Для забезпечення безпечного запуску машини встановлена пускова сигналізація.

При експлуатації однієї машини застосовується лише одна звукова сигналізація, а при роботі двох і більше машин - подвійна сигналізація: звукова та світлова. Обидва сигнали передують увімкненню електродвигуна.

Запуск машини

Запускати машину можуть тільки особи, спеціально допущені до експлуатації та зазначені у правилах внутрішнього розпорядку фабрики або в інструкціях по робочому місцю. Стороннім особам запускати машину забороняється.

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Після монтажу або ремонту машин їх запускають за обов'язкової присутності майстра або бригадира, які виконували монтажні або ремонтні роботи, або під наглядом головного механіка фабрики чи його замісника.

Перед запуском машини перевіряють наявність та справність огорожень та мастильної системи відповідно до правил безпечної експлуатації цієї машини. Запуск машини без огорожень або з несправними чи тимчасовими огороженнями не допускається.

Пускові пристрої розташовані таким чином, щоб особа, яка запускає машину, мала можливість впевнитися у відсутності небезпеки запуску для іншого обслуговуючого персоналу.

Перед запуском машини дається попереджувальний сигнал за допомогою наявних пристроїв для сигналізації.

Запуск та експлуатація електрообладнання здійснюються відповідно до «Правил експлуатації електричних пристроїв міських і сільських мереж, станцій та підстанцій».

Мастило машин

Для всіх машин передбачені пристрої для їх безпечного мастила. Ручне мастило працюючих машин без наявності пристосувань для безпечного мастила не допускається. Мастило машин здійснюють лише особи, які здали іспити з правил безпеки та курсу експлуатації даних машин (технічний мінімум).

Мастильні та обтиральні матеріали зберігаються у спеціальних металевих ящиках, закритих на замок.

Експлуатація машин

Обслуговувана машина повинна бути в чистоті та повністю справною. До експлуатації не допускаються машини, які мають несправності, потребують термінового ремонту або заміни деталей, а також машини з несправними огороженнями, несправною системою мастила або з обслуговуючими майданчиками, залитими мастильними речовинами.

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Ремонт, а також будь-яке виправлення або закріплення рухомих частин і огорожень під час роботи машини не проводяться.

При виявленні будь-якої несправності, яка не допускається для нормальної експлуатації, обслуговуючий персонал зупиняє машину та повідомляє про це начальника або бригадира, без дозволу яких подальша експлуатація забороняється.

Обслуговуючий персонал повинен мати спецодяг або виробничий одяг, що виключає можливість потрапляння його в огороження або захоплення рухомими частинами машини. Одяг не повинен вільно розвіватися від потоку повітря: рукави, поли одягу та головні хустки мають бути підв'язані.

Завантаження руди в приймальний бункер

На всіх робочих місцях та в службових проходах надбункерних приміщень встановлена світлова або звукова сигналізація, яка сповіщає весь персонал про майбутній рух транспортних засобів, а також про початок завантаження бункера.

Опрокидні пристрої, а також приводні механізми конвеєрів та елеваторів огорожені.

Завантажувальні отвори приймальних бункерів обладнані запобіжними ґратами, що запобігають можливості провалу в бункер, або огорожені міцними решітчастими перилами.

Ручне дроблення великих шматків безпосередньо на запобіжних ґратах бункера заборонено: його проводять на спеціальному майданчику. Дробильники обов'язково використовують захисні окуляри.

Огляд, ремонт і очищення бункера

У надбункерному приміщенні влаштовані оглядові люки (огорожені перилами і закриті кришками), призначені для спуску в бункер людей з метою його огляду або очищення.

При глибині бункера понад 2 м на його внутрішніх стінках влаштовані драбини.

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Користуватися оглядовими люками для усунення зависання руди дозволяється лише у випадках, коли переміщення через спеціальні отвори досягає мети. Категорично забороняється, під страхом кримінального переслідування відповідальних осіб, перебування людей у бункерах під час завантаження їх рудою.

Користування оглядовими люками для внутрішнього ремонту бункера і ліквідації склепінь і завалів можливе при дотриманні наступних умов:

1) у надбункерному приміщенні обов'язково присутній майстер або бригадир, що спостерігає за тим, щоб подача руди в бункери не проводилася;

2) над ремонтованим бункером встановлений попереджувальний знак;

3) спуск в бункер одній людині не дозволяється: ремонтна або аварійна бригада повинна складатися щонайменше з трьох осіб;

4) при спуску людей в бункер обов'язково користуватися запобіжними поясами, причому пояси повинні бути прив'язані до драбини або до запобіжної решітки.

Випуск руди з бункера

У стінках бункера передбачені отвори для шурування, через які проводять шурування руди, щоб запобігти утворенню склепінь та зависанню матеріалу.

Якщо на випускному люку бункера встановлені механічні живильники, їх механізм та приводні пристрої обладнуються огорожами.

Пускові пристрої живильників розташовуються так, щоб обслуговуючий персонал міг спостерігати за їхньою роботою з безпечної відстані від потоку рухомої руди.

У бункерах зі вільним випуском матеріалу через затвори керування затворами винесено вбік від люка, щоб виключити можливість нещасних випадків під час завантаження руди в бункер.

Під час розвантаження бункера за допомогою затворів персоналу

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

забороняється перебувати перед люками або на завантажуваних вагонах, вагонетках чи інших пристроях.

Правила безпеки при експлуатації дробильних відділень

На чолі змінного персоналу, який обслуговує дробильне відділення, стоїть спеціальна особа, відповідальна за правильність експлуатації відділення та дотримання правил техніки безпеки.

Відповідальною особою (начальником зміни) можуть призначатися старший дробильник, бригадир, майстер, старший майстер тощо, залежно від потужності дробильного відділення та кількості встановлених агрегатів.

Завантажувальні отвори дробарок мають знімні глухі огороження, що не допускають можливості викиду шматків руди з дробарок на робочу площадку.

Запуск дробарок

Порядок запуску окремих агрегатів (дробарок, живильників, конвеєрів тощо) встановлюється відповідною інструкцією по дробильному відділенню цієї фабрики.

Перед запуском дробарки проводять попередній огляд усіх її робочих частин та механізмів, перевіряють систему змащування, наявність та справність усіх огорожень.

До експлуатації не допускаються дробарки, які мають несправності та потребують термінового ремонту або заміни деталей.

Перед запуском дробарки дробильник оглядає її робочий простір та видаляє весь випадково залишений у ньому матеріал. Запуск дробарки за наявності в ній шматків руди або інших предметів не допускається.

Перед запуском дробарки попередньо запускають насоси мастильної системи.

Перед увімкненням двигуна дробарки (для запуску її на холостому ходу) подаються попереджувальні сигнали за допомогою звукової або світлової

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

сигналізації, після чого черговий електрик за командою дробильника вмикає двигун.

Після увімкнення всіх механізмів їх вдруге перевіряють (оглядають) на холостому ході.

Робота дробарки під навантаженням

Завантаження дробарок рудою дозволяється лише після того, як під час роботи на холостому ході дробарка досягає нормальної кількості обертів і в ній не виявлено жодних несправностей.

Дробильник стежить за тим, щоб завантажувані шматки вільно входили у приймальну щелепу дробарки. При виявленні негабаритних шматків живильник дробарки зупиняють і негабаритний шматок видаляють краном або іншими засобами.

Якщо за місцевими умовами дробарки завантажують вручну, то персонал повинен працювати у захисних окулярах (без таких окулярів працювати не дозволяється).

Присутність сторонніх осіб на робочому майданчику біля завантажувального отвору дробарки забороняється.

Під час роботи дробарки обслуговуючому персоналу категорично забороняється перелазити через бар'єри, огорожі тощо або виконувати будь-які роботи на деталях і механізмах, що знаходяться у русі.

У період роботи дробарки дробильнику забороняється відлучатися від свого робочого місця без заміни іншим працівником, допущеним до обслуговування дробарок.

Техніка безпеки при експлуатації дробильно-сортувального обладнання

Обслуговуючому персоналу забороняється:

1) Ставати на корпус або кожух дробарки та на огороження під час роботи дробарки.

2) Класти або зберігати на корпусі дробарки чи на огороженнях

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

інструмент або будь-які інші предмети, а також притуляти їх до огороження.

3) Шурувати або проштовхувати руду чи видаляти будь-які сторонні предмети з робочого простору дробарки під час її роботи.

Зупинка дробарки

Перед зупинкою дробарки її живлення припиняється завчасно, щоб до моменту зупинки робочий простір дробарки був повністю вільним від залишків руди.

Після закінчення роботи (перед здачею зміни) всі робочі місця ретельно прибираються.

Під час прибирання приміщення попередньо зволожують або ж змивають струменем води робочі майданчики, щоб уникнути утворення пилу.

При очищенні рухомих частин машини, мастильної системи, приводних пристроїв тощо необхідно дотримуватись правил безпеки, а саме: двигун вимкнений, а на пускових пристроях вивішено плакат «Не вмикати!»

Очищення дробарки у аварійних випадках

У разі аварійної зупинки дробарки під навантаженням руда видаляється з її простору вручну або за допомогою вантажопідійомних пристроїв.

Категорично забороняється очищати руду або видаляти сторонні предмети з робочого простору під час роботи дробарки.

Перед очищенням дробарки від руди або від сторонніх предметів двигун вимикається, на пусковий пристрій вивіщується плакат «Не вмикати!», приводні ремені знімаються.

Перед спуском людей у жолоб або в робочий простір встановлюються тимчасові огорожі, що гарантують неможливість випадкового потрапляння шматків руди у дробарку під час перебування там людей.

Робочий простір дробарки очищається під безпосереднім наглядом особи (начальника зміни), відповідальної за організацію безпеки робіт.

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

- Каска захисна [REDACTED]
- Окуляри закриті з непрямую вентиляцією [REDACTED]
- Навушники протишумні [REDACTED]

2.3 Висновки по розділу

Розглянуто питання щодо експлуатації шокової дробарки.

Проведено аналіз прогнозів і заходів боротьби з небезпечними та шкідливими виробничими факторами.

Розглянуто інженерно-технічні заходи з охорони праці, а також забезпечення безпеки під час експлуатації шокової дробарки [REDACTED]

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

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

ВИСНОВКИ

Виконана кваліфікаційна робота присвячена вирішенню актуальної інженерної задачі – розробці конструкції регулювального пристрою шокової дробарки з простим рухом щоки [REDACTED]

У вступі наведено коротке обґрунтування необхідності розробки конструкції регулювального пристрою шокової дробарки з простим рухом щоки [REDACTED]

У конструкторському розділі розглянуто загальні відомості про [REDACTED] проведено аналіз конструкції дробарок з простим рухом щоки; визначено параметри дробарки [REDACTED], а саме геометричні розміри дробарки, розміри регулювального пристрою, а також визначено статичні та врівноважувальні зусилля, що діють на регулювальний пристрій. Створено скінченно-елементну модель регулювального пристрою та виконано аналіз напружено-деформованого стану конструкції.

Розроблено комплект робочих креслень регулювального пристрою, а саме: упорний вузол ІДМБ.РК.24.26.ДЦ1-1 СК (складальний кресленик); п'ята ІДМБ.РК.24.26.ДЦ1-2 СК (складальний кресленик); регулювальна тяга ІДМБ.РК.24.26.ДЦ1-1.1; упорна плита ІДМБ.РК.24.26.ДЦ1-1.2; вертикальний клин ІДМБ.РК.24.26.ДЦ1-1.3; горизонтальний клин ІДМБ.РК.24.26.ДЦ1-2.1; кришка ІДМБ.РК.24.26.ДЦ1-2.2.

Проведено прогноз і боротьбу з небезпечними та шкідливими виробничими факторами, електробезпекою.

Розглянуто інженерно-технічні заходи з охорони праці, а також забезпечення безпеки під час експлуатації [REDACTED]

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Малафеев			<i>Висновки</i>	Літ.	Аркуш	Аркушіє
Перев.		Заболотний						
Керівник		Заболотний						
Н. Контр.		Заболотний						
Затв.		Заболотний						
						<i>НТУ "ДП", 133-20-1</i>		

склала 91%. Результати перевірки наведено у додатку на CD диску.

Представлена кваліфікаційна робота виконана з використанням матеріалів, наданих [REDACTED] містить 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.

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

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Методичні рекомендації до проектування шокової дробарки. / К.С. Заболотний, О.В. Панченко; Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 80с.
2. Експлуатація дробарок (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%BB%D1%83%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%BA
3. Standard handbook of machine design / editors in chief, Joseph E., Shigley, Charles R. Mischke. 2nd ed.
4. Саленко Ю.С. Обладнання для подрібнення матеріалів: дробарки та млини. Навч. посібник. Кременчук: КДПУ, 2008. 100с.
5. Голубенко О.Л. Охорона праці у машинобудівному виробництві: Підручник / Голубенко О.Л., Касьянов М.А., Гунченко О.М., Кожин В.М., Медяник В.О., Сало В.І., Гапонов В.В. Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля, 2010. 456с.
6. Методи моделювання при проектуванні машин: Приклад застосування програмного комплексу SolidWorks Education Edition при виконанні проекту шокової дробарки. / К.С. Заболотний, О.В. Панченко; Дніпро: НТУ «ДП», 2019. 120с.
7. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: Підручник / М.П. Гандзюка. — 5-е вид. К.: Каравела, 2011. 384 с.
8. Ткачук К.Н. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання доповнене та перероблене / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний, Д.В. Зеркалов, Р.В. Сабарно, О.І. Полукаров, В.С. Коз'яков, Л.О. Мітюк. За ред. К.Н. Ткачука і М.О. Халімовського. К.: Основа, 2006. 448 с.

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Малафєєв</i>			<i>Перелік посилань</i>	<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перев.</i>								<i>1</i>
<i>Керівник.</i>		<i>Заболотний</i>				<i>НТУ “ДП”, ММФ, 133-20-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Заболотний</i>						



метадані

Заголовок

Diplom_Малафєєв

Науковий керівник / Експерт

Автор

Костянтин Заболотний

підрозділ

Dnipro Polytechnic National Technical University

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		3
Інтервали		0
Мікропробіли		45
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		59

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, 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.

9.08%

9.08%

КП 1

2.28%

2.28%

КЦ

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

8972

Кількість слів

67768

Кількість символів

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір 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.

10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)	
1	ІДМБ.РК.24.05 ПЗ Кузьмич 5/30/2024 Dnipro Polytechnic National Technical University (Dnipro Polytechnic National Technical University)	70	0.78 %
2	Пояснювальна записка Мадамінов 5/31/2024 Dnipro Polytechnic National Technical University (Dnipro Polytechnic National Technical University)	65	0.72 %