

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 Мотузка Кирила Сергійовича
(ПІБ)

академічної групи 133-20-1
(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за ОПП Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні
(офіційна назва)

на тему Розробка технічного проекту приводу шокової дробарки

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Панченко О.В.			
розділів:				
Конструкторський	Панченко О.В.			
Експлуатаційний	Панченко О.В.			

Рецензент				
------------------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Панченко О.В.			
-----------------------	---------------	--	--	--

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

_____ Костянтин ЗАБОЛОТНИЙ

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

« _____ » _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
на здобуття ступеня бакалавра

студенту Мотузку Кирилу Сергійовичу академічної групи 133-20-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за ОПП «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»
(офіційна назва)

на тему Розробка технічного проекту приводу щоквої дробарки _____

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

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел розробити технічний проект приводу щоквої дробарки з простим рухом щоки _____	17.05.2024
Експлуатаційний	Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування щоквої дробарки _____ Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного обслуговування і експлуатації щоквої дробарки _____	07.06.2024

Завдання видано _____

Панченко О.В.

Дата видачі

06.05.2024 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії

01.07.2024 р.

Прийнято до виконання _____

Мотузок К.С.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 54 сторінок, 14 рисунків, 1 таблиця, 8 джерел інформації, 7 додатків.

Об'єкт розробки – механічні процеси які відбуваються у приводі шокової дробарки [REDACTED]

Предмет розробки – параметри привода шокової дробарки [REDACTED]

Мета роботи – розробити технічний проект приводу шокової дробарки [REDACTED]

У вступі розкривається суть проблеми, аналізується аналог, виявляються технічні невідповідності в конструкції відомої шокової дробарки і надається можливість для виконання дипломного проекту.

У конструкторському розділі розділі були розроблені завдання з проектування та технічне проектування шокової дробарки. Технічний проект включає розрахунки, що підтверджують працездатність пропонованої конструкції приводу шокової дробарки, кресленики і малюнки, що відображають структуру і принцип роботи вузлів, а також їх взаємодію.

У експлуатаційному розділі вирішуються технічні проблеми, пов'язані з установкою і експлуатацією шокової дробарки, розглядаються небезпечні і шкідливі виробничі фактори при експлуатації шокової дробарки з простим рухом щоки [REDACTED] приймаються технічні заходи для запобігання виробничих травм, вирішуються питання проблеми захисту персоналу від шуму і вібрації, пилу в повітрі і їх усунення під час ремонтно-монтажних робіт.

Ключові слова: ШОКОВА ДРОБАРКА, ПРИВОД, НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНІЙ СТАН, ЗАПАС МІЦНОСТІ, УМОВА МІЦНОСТІ, SOLIDWORKS.

					ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Реферат	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Мотузок							
К. розділу	Панченко							
Керівник	Панченко							
Н. Контр.	Панченко							
Затвердив	Заболотний							
						НТУ «ДП», ММФ 133-20-1		

Графічна частина проекту становить 3 аркуші формату А1.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність склала 85 %. Результати перевірки наведено у додатку .

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.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ЗМІСТ

Вступ.....

Розділ 1 Конструкторський.....

 1.1 Аналіз стану питання. Постановка завдання проектування

 1.2. Визначення геометричних розмірів механізму дробарки

 1.3 Визначення зусиль у вузлах дробарки

 1.4 Визначення параметрів приводу дробарки

 1.5. Побудова комп'ютерної моделі приводу дробарки

 1.6 Розробка технічної документації

 1.7 Висновки за розділом

Розділ 2 Експлуатаційний

 2.1 Експлуатаційний підрозділ

 2.1.1 Умови експлуатації шокової дробарки

 2.1.2 Монтаж шокової дробарки

 2.2 Безпека конструкції машини та її експлуатації

 2.2.1 Розміщення обладнання, машин, механізмів і деталей згідно [REDACTED]

 2.2.2 Прогноз небезпечних і шкідливих виробничих факторів ...

 2.2.3 Інженерно-технічні заходи по боротьбі з небезпечними і шкідливими виробничими факторами

 2.2.3.1 Освітлення робочих місць

 2.2.3.2 Вентиляція і її здійснення

 2.2.3.3 Вібрація і шуми

 2.2.3.4 Електробезпека - інженерні заходи

 2.2.3.5 Заходи боротьби із запиленістю повітря в технологічному процесі

						<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Мотузок</i>				<i>Зміст</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Керівник</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Заболотний</i>							
						<i>НТУ «ДП», 133-20-1</i>		

2.2.3.6 Пожежна безпека	
2.2.3.7 Техніка безпеки при ремонтно-монтажних і зварювальних роботах	
2.2.3.8 Індивідуальні засоби захисту	
2.3 Висновок 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	
Додаток Ж Відгук керівника кваліфікаційної роботи	
Додаток І Відгук нормоконтролера.....	

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Актуальність теми. робота пов'язана з науковим напрямом кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні та виконання у рамках договору про співпрацю між НТУ «Дніпровська політехніка» та [REDACTED]

Щокова дробарка являє собою машину для подрібнення матеріалів шляхом стиснення їх між рухомою та нерухомою щоками. Її використовують на багатьох міцних і крихких матеріалах в промисловості при переробці первинної сировини, виробництві будівного каменю і щебеню, в металургії на шлаках тощо.

У поданій кваліфікаційній роботі було виконане проектування приводу щокової дробарки [REDACTED] з простим рухом щоки. Розробка технічного проекту цього типу дробарки пов'язана з проблемою зменшення ціни на виготовлення машинобудівного обладнання та ростом продуктивності.

Об'єкт розробки – механічні процеси які відбуваються у приводі щокової дробарки [REDACTED]

Предмет розробки – параметри привода щокової дробарки [REDACTED]

Мета роботи – розробити технічний проект приводу щокової дробарки [REDACTED]

Технічна задача. Розробити конструкторську документацію на проектування привода щокової дробарки

Подану задачу було виконана поступово:

- виконано аналіз і розрахунок базових параметрів кінематичної схеми;
- виконано проектування основних деталей і вузлів приводу;
- виконане кріплення боковин і встановлення всієї конструкції на фундамент;

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Мотузок</i>				<i>Вступ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Керівник</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Н. Контр.</i>	<i>Панченко</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Заболотний</i>							
						<i>НТУ «ДП», 133-20-1</i>		

- виконані кресленики проєктованих вузлів.
- розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного обслуговування і експлуатації шокової дробарки [REDACTED]

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність склала 85 %. 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.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

1.1 Аналіз стану питання. Постановка завдання проектування

На рисунку 1.1 показана щокова дробарка для крупного дроблення з простим рухом щоки. У бокових стінках станини 1 закріплені корінні підшипники ексцентрикового вала 6. На ексцентричній частині вала підвішено шатун 7, в нижній частині якого є пази для установки сухарів, вони є опорними поверхнями для передньої 13 і задньої 12 розпірних плит. Для корінних і шатунних підшипників дробарки застосовані підшипники кочення спеціального типу, що витримують великі динамічні навантаження. При обертанні ексцентрикового вала шатун отримує гойдаючий рух, яке за допомогою розпірних плит передається рухомий щоці 4. Щока отримує маятниковий рух з центром в осі підвісу 3, кінці якої встановлені в підшипниках з бронзовими вкладишами у верхній частині бічних стінок станини. У нижній частині щоки є паз для установки сухаря, в який впирається передня розпірна плита. Задня розпірна плита впирається в сухар проміжного переднього клину 11. Положення його визначається положенням регулювального заднього клина 10. Затягуванням регулювальних гайок підйомного гвинта 8 задній клин 10 переставляють відповідно необхідної величиною розвантажувальної щілини, тобто відстанню b між нижньою частиною рухливої 14 і нерухливої 15 плити. Силове замикання ланок механізму приводу рухомої щоки забезпечується тягами і пружинами 9.

Кут між розпірними плитами прийнятий рівним $150-160^\circ$ [1, 2]. При таких кутах в механізмі дробарки забезпечуються вигідні умови роботи шарнірних пар: ексцентриковий вал - станина і ексцентриковий вал - шатун,

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Розділ 1</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Мотузок</i>						
<i>К. розділу</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Заболотний</i>				<i>НТУ «ДП», 133-20-1</i>		

так як зусилля по шатуну менше зусиль, що діють по розпірним плитам при дробленні, приблизно в 5 разів і більше.

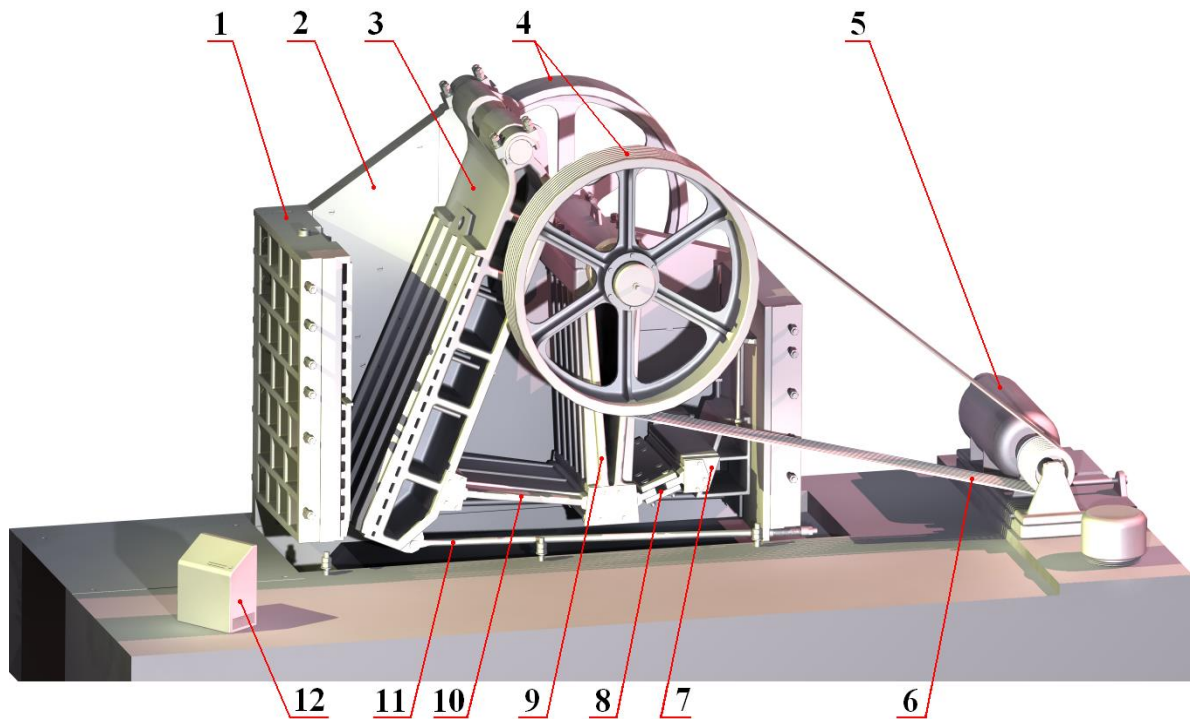


Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд щоквої дробарки з простим рухом щоки

За один оборот ексцентрикового вала рухлива щока здійснює два повних хитання, тобто підхід до рухливої щоки (хід стиску) і відхід від неї (холостий хід). Наявність холостого ходу і ходу стиснення викликає нерівномірне навантаження на приводний двигун. Для вирівнювання цього навантаження ексцентриковий вал забезпечений масивними маховиками, які накопичують енергію при холостому ході і віддають її при ході стиснення. На один кінець ексцентрикового вала насаджено шків-маховик 5, а на іншій – маховик.

На нерухомій і рухомій щоках закріплені нерухова 15 і рухова 14 дроблять плити (футеровка), які безпосередньо стикаються з дробимим матеріалом і є основними змінними робочими елементами щоквих дробарок. Робочі поверхні дробильних плит і бічні стінки станини утворюють камеру дроблення. Частина бічних стінок станини, що виходять в камеру дроблення,

виникнення ударних навантажень, у разі сильно жорстких пружин, або розрив кінематичного ланцюга у сухарях між рухомою щокою, шатуном і розпірні плитами, у разі недостатньої жорсткості пружин [1–3].

Встановлена дробарка повинна забезпечити такі характеристики:

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

1.2. Визначення геометричних розмірів механізму дробарки

Запуск механізму приводиться за допомогою ексцентрикового вала довжиною e . У вузлі шатун виділені три характерні точки з'єднання: з валом, з задньої і передньої розпірними плитами, за допомогою цих точок утворюється Т-подібний стрижень. Одна з точок задньої плити нерухома. Передня плита з'єднує шатун з рухомою щокою. Рухлива щока характеризується трьома крапками: одна з точок з'єднання нерухлива, інша з'єднує щоку з передньої розпірною плитою, і визначає зазор вихідного отвору. Нерухлива щока представлена у вигляді закріпленого на кінцях стержня.

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

1.3 Визначення зусиль у вузлах дробарки

Відомо, що максимально допустима межа міцності дробленого матеріалу при стисненні [REDACTED], а тиск дроблення [REDACTED]. Експерименти показали, що навантаження розподілено практично рівномірно.

Зусилля в вузлах дробарки визначаються за допомогою рівнянь рівноваги статички, які вирішуються графоаналитическим способом. Зусилля,

					ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

що діє на ексцентриситет (Fe) і зусилля в осі підвісу (R1) визначається по теоремі про три сили (рисунок 1.4).

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

1.4 Визначення параметрів приводу дробарки

Привід шокової дробарки – це механізм, що являє собою «серце» цієї

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

машини, так як саме він приводить у рух щоки дробарки. Даний механізм з'єднується з шатуном дробарки через клинопасову передачу, яка складається з: маховика на ексцентриковому валі, привідного шківів та ременів, що поєднують привід з дробаркою і змушують її працювати. Загальний вигляд привода наведено на рисунку 1.5.

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Діаметр валу:

Для провідного шківів [REDACTED] – по діаметру вала двигуна;

Для веденого шківів [REDACTED] – по внутрішньому діаметру підшипника корінної частини ексцентрикового вала. Визначається по наступному алгоритму.

Шатун піддається розтягуванню силою [REDACTED] сної ваги.



При виготовленні і монтажі для підшипників в станині матимуть значну незносність, відповідний підшипниковий вузол повинен допускати поворот осі. Перш за все, задовольняємо необхідну вантажопідйомність вибором роликового радіального сферичного дворядного підшипника по [REDACTED]

Загальне зусилля, що діє на обидва підшипникових вузлах в станині, складається з зусилля $F_{кш}$ ваги кришки шатуна, стягуючих болтів, ексцентрикового вала, підшипників на ексцентриковій частині валу, підшипникових вузлів в станині, маховика, шківів-маховика, розгінних муфт та вертикальної проекції зусилля натягу клинопасової передачі.



По [REDACTED] підшипник мінімального діаметру, чия статична вантажопідйомність $C_0 \geq F_{пу}$. Підшипник серії [REDACTED]



					ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевіряється підшипник на довговічність. Ексцентриситет безпеки котрий дорівняє [REDACTED] та значення розрахункового ресурсу [REDACTED] годин, для машин цілодобової дії. Коефіцієнт еквівалентного навантаження

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

					ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		


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

Виконав розрахунок параметрів шківів, побудовано моделі у SolidWorks. Ескізи побудови ведучого і веденого шківів. Додано спиці еліптичного змінного перерізу.

Проведено аналіз побудованих моделей, використовуючи SolidWorks Simulation за алгоритмом.



– сформуємо графік зміни напружень у шківі – «Напруження Von Mises» (одиниці вимірювання – МПа, подання результатів – з плаваючою крапкою).

Результати розрахунків показані на рисунках 1.8 та 1.9. З графіків бачимо, що максимальні напруження виникає у 



Створимо канавки під паси.

Формуємо шпонкові пази на відомому та провідному шківах.

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

Рисунок 1.8 – Статичний аналіз провідного шків

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

Рисунок 1.9 – Статичний аналіз відомого шків

Перевіряється момент інерції шків-маховика. Перевірка робиться для того, щоб момент інерції відносно осі шків був більше чи дорівнював моменту інерції, певного по формулі:

					ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Для визначення фактичного моменту інерції інструменту «Масові характеристики» та настроєм «Параметри» у системі СІ (метр, кілограм). Показано, що умова $J \leq J_{\text{факт}}$ виконується. Отже параметри шківів обрані вірно.

1.5. Побудова комп'ютерної моделі приводу дробарки

Привод дробарки складається з

Вказані конструктивні особливості відображено на комп'ютерній моделі (рисунок 1.10)

					ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

1.6 Розробка технічної документації

За результатами моделювання була підготовлена наступна технічна документація (рисунок 1.11-1.14): складальний кресленик ІДМБ.РК.24.29.00.01.000СК – Привід дробарки [REDACTED]
ІДМБ.РК.24.29.00.00.001 – шків привідний; ІДМБ.РК.24.29.00.00.002 – шків;
ІДМБ.РК.24.29.00.00.002 – маховик.

1.7 Висновки за розділом

Склад приводу: [REDACTED]

Визначено параметри двигуна. [REDACTED]

Визначені параметри клинопасової передачі. Показано: [REDACTED]

					ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Розраховані параметри регулюючого ременя тяги: [REDACTED]

За результатами моделювання була підготовлена наступна технічна документація: складальний кресленик ІДМБ.РК.24.29.00.01.000СК – Привід дробарки [REDACTED]; ІДМБ.РК.24.29.00.00.001 – шків привідний; ІДМБ.РК.24.29.00.00.002 – шків; ІДМБ.РК.24.29.00.00.002 – маховик

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

2.1 Експлуатаційний підрозділ

2.1.1 Умови експлуатації шокової дробарки

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

Умови експлуатації дробарки:

1. Рівномірна подача матеріалу в дробарку з попередніми грохоченням на колосниковому грохоті.

2. Здійснення систематичного контролю за циркуляцією і температурою зливу масла підшипників ексцентрикового вала, а також охолоджуючої води. Температура масла на зливі при роботі дробарки повинна бути в межах 35-50° С і не перевищувати 60° С. Тиск охолоджувальної води в масляному холодильнику має бути завжди нижче тиску мастила на 0,05 МПа.

3. Нормальний робочий натяг приводних клинових ременів повинен

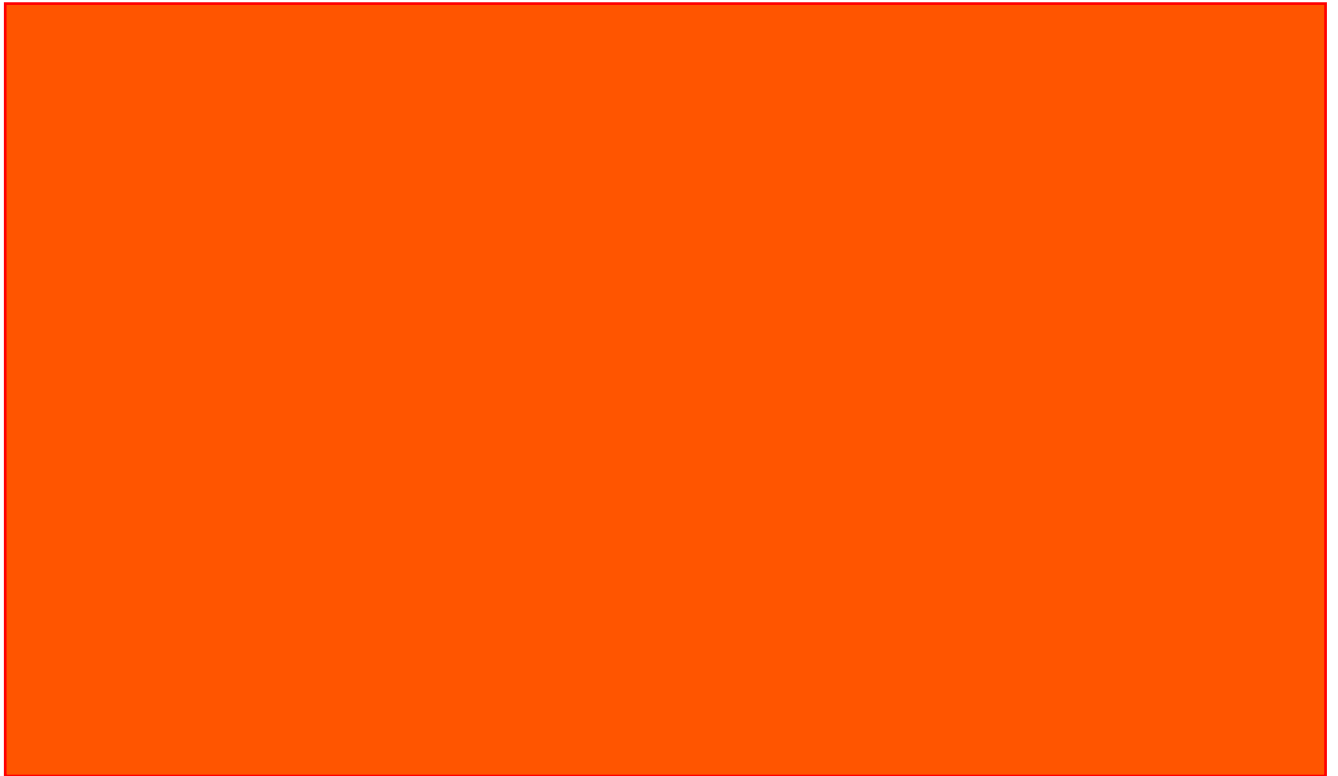
4. Витрата електроенергії на холостому ході дробарки не повинна мати помітних коливань.

5. Перед зупинкою дробарки необхідно зупинити живильник руди і повністю виробити робочий простір дробарки. Маслонасос можна відключити тільки після повної зупинки дробарки.

Управління роботою дробарки здійснюється оператором з пульта управління в ручному режимі. Пускають у хід дробарку тільки в холосту, при відключених муфтах тертя, при цьому обертання отримують тільки шківні ремінної передачі. Потім включають муфту тертя, що сполучає шків приводний з ексцентриковим валом шатуна. Запущена дробарка повинна опрацювати кілька хвилин до досягнення нормальної швидкості обертання.

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Мотузок</i>			<i>Розділ 2</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Заболотний</i>						
						<i>НТУ «ДП», 133-20-1</i>		

Дробарки комплектуються станцією рідкого мастила продуктивністю



Аналіз несправностей дробарки і методи їх усунення показані в [1, 2] і зведені в таблицю 2.1.

2.1.2 Монтаж щоквої дробарки

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

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 2.1. Можливі несправності дробарки і методи їх усунення

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	Арк
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Монтаж щокової дробарки, що надійшла в розібраному вигляді, починають з установки і вивірки бічних стінок дробарки, попередньо поставивши анкерні болти в колодязях. Перед установкою ретельно очищають і промивають поверхню фундаменту для міцного з'єднання з нею проміжного шару, що вирівнює.

Нижню частину дробарки вивіряють за допомогою металевих підкладок, клинів або клинових домкратів з точністю 0,1 мм на 1 м в поздовжньому і поперечному напрямках.

Положення станини перевіряють по осьовим ризикам, нанесеним на фундаменті, горизонтальність її - за рівнем. Під час вивірення слід орієнтуватися по верхнім обробленим частинам. Якщо станина дробарки складається з окремих елементів, то їх попередньо збирають на фундаменті.

Після складання і вивірки затягують гайки фундаментних болтів. Простір, що залишився між поверхнею фундаменту і станиною, заливають цементним розчином так, щоб станина була втоплена в ньому на 20–30 мм.

Коли цементний розчин затвердіє, переходять до установки на місце нерухомої щоки, що дробить і бічних футеровок, а потім рухомої щоки.

Рухливу щоку стропят за розташовані в її верхній частині болти і встановлюють разом з віссю. При надходженні рухомої щоки в зібраному вигляді до установки її в дробарку перевіряють затяжку болтів і клинового кріплення плит.

Далі по фарбі перевіряють прилягання шийок осі рухомої щоки до вкладишів, для чого виробляють кілька хитань щоки. Зазори між шийками осі і верхніми вкладками перевіряють по свинцевим відбитках. Зазор між цапфами осі і верхніми вкладками цього валу з шатуном, попередньо перевіривши за допомогою фарби рівномірність прилягання вкладишів підшипників шатуна до ексцентрикового валу, а за допомогою свинцевих відбитків - зазор між ексцентриком і нижнім вкладишем шатуна. Збірку ексцентрикового валу з шатуном виробляють на клітці з шпал за допомогою мостового крана або іншого вантажопідйомного механізму.

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

В процесі установки необхідно перевіряти стан машини в поздовжньому і поперечному напрямках, забезпечуючи її горизонтальне положення. Також горизонтально повинен бути розташований ексцентриковий вал. Після закінчення установки дробарки над її прийомним отвором кріплять захисний козирок і монтують завантажувальний майданчик, яка повинна бути на висоті не менше 0,5 м від рівня приймального отвори дробарки.

Лотки, лійки і канали для відведення дробленого продукту необхідно встановлювати з ухилом не менше 45°. Зміна ширини розвантажувальної щілини виконується регулювальними клинами або заміною розпірних плит.

Збірка дробарки здійснюється за допомогою крана. Починають з установки станин. Операції по збірці проводяться в наступній послідовності: після установки станин монтуються футеровочні плити на бічних і передній стінках дробарки, ставлять рухливу щоку в зборі з віссю, опускають шатун без верхньої кришки, встановлюють ексцентриковий вал, підвішують шатун, заводять клин регулювання розвантажувальної щілини, монтують розпірні плити, збирають механізм замикання, ставлять захисні огороження. Регулювання і випробування дробарки проводиться на холостому ході і під навантаженням. Розбирання дробарки ведеться в зворотній послідовності.

Установка рухомої щоки. Рухому щоку монтують в зборі з вісь, футеровочними плитами і вкладишами розпірних плит. Для полегшення і прискорення монтажу наступних вузлів щоку необхідно підтягнути якомога ближче до передньої частини станини і закріпити в такому положенні.

Встановлення заднього упору. При монтажі заднього упору необхідно стежити, щоб не було перекосу між поверхнями сполучення наконечника задньої розпірної плити і вкладишем заднього упору.

Встановлення шатуна. Збірку шатуна і ексцентрикового вала доцільно проводити на окремому майданчику і після повного складання ставити на станину. У разі, якщо цього зробити не можна, шатун опускається в дробарку трохи нижче звичайного його положення і закріплюють в ній.

Після установки ексцентрикового вала на нього ставиться кришка

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

головки шатуна, остання з'єднується болтами з шатуном і шатун підтягується на місце.

Монтаж розпірних плит. Для полегшення складання та ремонту дробарки з простим рухом щоки передню плиту виготовляють довше задньої. Першою встановлюють велику (передню) плиту. Для цього відтягують і закріплюють рухому щоку до передньої стінки станини (нерухомої щоки), потім за допомогою двогакового крана відтягують шатун в сторону задньої стінки станини і другим підйомом опускають на місце розпірну плиту. Після цього поступово опускають гак, який відсуває шатун. Після установки на місце малої розпірної плити звільняють рухому щоку і збирають замикає механізм. Кут нахилу розпірних плит до горизонту при нижньому положенні шатуна становить зазвичай 11–12°, Зміною кута нахилу розпірних плит регулюють ширину випускної щілини. Регулювання установки розпірних плит виробляють рівномірним підтягуванням або опусканням болтів заднього клина.

2.2 Безпека конструкції машини та її експлуатації

У дробарок основну небезпеку представляють їх обертові частини: шків, шестерні, приводні ремені, а також вузли завантаження дробленого матеріалу і розвантаження продуктів дроблення. Тому їх огорожу необхідно виконувати найретельнішим чином без відступу від вимог стандартів.

При обслуговуванні дробарок повинні дотримуватися спеціальні, запобіжні заходи.

Перед пуском дробильної установки машиніст зобов'язаний: при ретельному зовнішньому огляді, визначити стан рухомих, що труться і обертових частин механізмів; перевірити наявність і справність маелюк, маслопроводів; перевірити технічний стан електроприводів і пускової апаратури; перевірити справність електромагнітного сепаратора (залізо-віддільника); оглянути внутрішню порожнину дробарки, видаливши сторонні

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

предмети; перевірити зазор розвантажувальної щілини і довести його до необхідного розміру; перевірити болтові з'єднання і підтягти їх в разі ослаблення.

Очищати дробарку і тічії від налиплого корисних копалин і сторонніх предметів можна тільки з дозволу майстра після зняття напруги з електропривода і вивішування плаката: «Не вмикати! Працюють люди». Спускатися в течку і робочий простір дробарки дозволяється тільки із застосуванням запобіжного пояса і тимчасових настилів.

Перед подачею матеріалу в дробарку машиніст повинен в холостому режимі випробувати всі механізми установки і переконатися в їх справності. При виявленні несправностей в механізмах установки (сторонні стуки в вузлах дробарки) машиніст повинен повідомити про це представнику технічного нагляду. Не допускається працювати на несправній дробильної установки.

Під час роботи машиніст зобов'язаний: стежити за рівномірним подаванням дробленого матеріалу, не допускаючи перевантажень і забивання вхідних течок, попадання сторонніх предметів в дробарку; періодично перевіряти крупність дробленого продукту і в відповідність її вимогам технологічної схеми стежити за справністю ущільнення; своєчасно додавати мастило, не допускаючи перегріву підшипників, стежити за шумом працюючої дробарки (при ненормальному шумі, викликаному влученням металевих предметів, дробарку слід зупинити); перевіряти дію залізо-віддільника; стежити за станом болтових кріплень і своєчасно їх підтягувати; стежити за станом болтових кріплень і своєчасно їх підтягувати.

У процесі роботи машиніст повинен стежити за тим, щоб; в розвантажувальної воронці або жолобі не утворювався підпір дробленого матеріалу, що може привести до поломки машини. Перед зупинкою дробарки необхідно припинити подачу матеріалу, подробити всю руду, що знаходиться в дробарці, тільки після цього відключити електродвигун.

Відключення дробильної установки під навантаженням допускається тільки в аварійній ситуації: при раптовій появі стороннього стукоту; поломки

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

вузлів дробарки або механізмів дробильної установки; необхідності запобігти аварії або нещасному випадку.

Машиністу забороняється: без відома безпосереднього керівника відлучатися з робочого місця і передавати управління дробильною установкою стороннім особам; виробляти на ходу налагоджувальні роботи, мастило рухомих частин; пробивати застряглий в розвантажувальній щілині матеріал ломом, кувалдою і ін. (треба користуватися спеціальними пристосуваннями).

При влаштуванні та обслуговуванні дробарок повинен виконуватися комплекс технічних і організаційних заходів, що забезпечує здорові і безпечні умови праці і включає пристрій спеціальних огорож і майданчиків для обслуговування механізмів, дотримання правил технічної експлуатації, ретельний інструктаж обслуговуючого персоналу, запобігання можливому пилоутворенню при дробленні сухих матеріалів. При установці дробарок завантажувальні і розвантажувальні отвори захищають суцільними металевими огорожами. Робочу площадку спостерігає за подачею матеріалу в дробарку і її роботою захищають суцільним металевим укриттям для запобігання працюючого від випадкового викиду шматків матеріалу з дробарки. Огороджувальні пристрої обертових частин і тракту руху подрібнюваністю матеріалів блокують з пусковим пристроєм дробарки, що не дозволяє пустити дробарку при знятому або відсутньому огорожі, пусковий пристрій дробарки блокують з пусковим пристроєм живильника. Завантаження і видалення дробленого матеріалу повністю механізуються і по можливості автоматизують. Живильники, конвеєри та інші механізми, що подають і прибирають матеріали, блокують з дробаркою так, щоб матеріал не надходив, коли дробарка не працює. На дробарках, як правило, встановлюють систему механічної мастила і дистанційний контроль температури підшипників. При раптовому відключенні двигуна дробарки внаслідок перевантаження або будь-яких інших факторів в той час, коли дробарка перебувала під «завалом» (заповнена рудою), пуск її в роботу без зачистки дробильного простору не допускається.

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

В цьому випадку необхідно розібрати електричну схему електроприводів дробарки і живить механізма, на пускових пристроях вивісити плакати «Не включати - працюють люди!», прибрати шматки матеріалу, що зависають на живильному механізмі і провести розвантаження дробильної камери дробарки від матеріалу. Ці роботи здійснюють без спуску людей в дробарку. Якщо спуск людей необхідний, то він повинен проводитися в присутності відповідальної особи технічного нагляду (майстра, керівника зміни) і з усіма пересторогами, які передбачені при спуску людей в бункера. Після проведення всіх перерахованих робіт дробарку пускають в роботу. Якщо в дробильному просторі дробарки застряг великий шматок матеріалу, то його потрібно спробувати видалити з дробарки підйомними засобами, а якщо це неможливо, то підірвати з дотриманням діючих правил безпеки при вибухових роботах. При заклинюванні металу в дробильному просторі дробарки його витяг виробляють електрокисневою різкою.

Особам, які обслуговують дробарки, забороняється йти з робочого місця під час роботи дробарки. А також передоручати пуск і спостереження за роботою дробарки іншій особі, знімати або виправляти огорожі під час роботи машини, заходити за огороження, працювати при відключеній системі вентиляції або з відкритими люками пилового ущільнення, допускати присутність сторонніх осіб на робочому майданчику працюючої дробарки.

Перед початком ремонтних робіт дробарку звільняють від руди. Підйом вузлів і деталей дробарок, що мають велику масу, виробляють вантажопідйомними механізмами під керівництвом відповідальної особи.

Підйом і спуск людей в дробарку для ремонту повинен здійснюватися з використанням мотузкових драбин.

2.2.1 Розміщення обладнання, машин, механізмів і деталей згідно



Розташування і компоновка обладнання повинні забезпечувати

					ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ	Арк
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		

зручність обслуговування і проведення ремонтних робіт, а також задовольняти санітарно-гігієнічним вимогам. Мінімальна відстань між машинами і апаратами в основних проходах 1,5 метра, в робочих 1 метр, а між стіною і машинами – 0,7 метра. Мінімальна ширина проходу до баків, чанів і резервуарів для їх обслуговування і ремонту - 0,6 метра.

Мінімальна ширина проходів, призначених для транспортування великих вузлів і деталей під час ремонту устаткування. Визначається найбільшим поперечним розміром вузлів і деталей з додаванням по 0,6 м на сторону. У відділенні передбачають майданчики для ремонту обладнання, стенди для обкатки відремонтованого обладнання і засоби транспортування вузлів устаткування на ремонтні майданчики.

Ширина сходів 0,6 м, висота ступенів 0,3 м, ширина ступенів 0,25 м. Металеві сходинок виконані з рифленого заліза. Кути нахилу постійно експлуатованих сходів становить 45°, відвідуваних 1-2 рази на зміну – не більше 60 град, а в зумпфах і колодязях – до 75°.

2.2.2 Прогноз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

У даних умовах експлуатації шокові дробарки, можуть мати місце такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

1. Рушійні механізми, рухомі частини виробничого обладнання; пересуваючі матеріали, що руйнують конструкції.
2. Підвищена запиленість повітря, робочої зони, підвищення і пониження температури поверхонь обладнання.
3. Шкідливість рудного пилу.
4. Підвищений рівень шуму на робочому місці.
- 5 Підвищена вібрація.
6. Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі.
7. Недолік природного світла.
8. Недостатня освітленість робочої зони.

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.2.3 Інженерно-технічні заходи по боротьбі з небезпечними і шкідливими виробничими факторами

Обсяг виробничого приміщення на одного працюючого 15 м², а площа – 4,5 м², виключаючи площа, яку займає обладнанням і проходами.

Ворота і отвори, які відкривають не менше ніж на 40 хв. в зміну, обладнані повітряно-тепловими завісами, що виключають надходження холодного повітря в приміщення.

2.2.3.1 Освітлення робочих місць

Відповідно до загальних норм мінімальної освітленості для приміщення, в якому встановлено Дробильне устаткування – найменша освітленість дорівнює 30 лк (при лампах розжарювання).

Дробильний цех повинен мати аварійне освітлення. Світильники аварійного освітлення живляться від незалежного джерела електроенергії.

2.2.3.2 Вентиляція і її здійснення

Механічна вентиляційна установка включає в себе вентилятор, електродвигун і повітроводи.

Вентилятор служить для переміщення повітря і являє собою машину, що створює різницю тисків повітря, під впливом якої повітря переміщається. У системах вентиляції застосовуються осьові і відцентрові вентилятори.

2.2.3.3 Вібрація і шуми

Дробарка є джерелом вібрацій, які можуть мати несприятливий вплив як на працюючих, так і на будівлю. Для ослаблення вібрацій дробильного обладнання встановлено на віброізолюючому фундаменті, а обертові частини

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(шківи) слід відбалансувати, щоб під час роботи вони не створювали ударів і струсів.

Робота дробарки супроводжується сильним шумом, який часто перевищує нормальну гучність для людини, яка становить 76...85 дБ звукового тиску для середньо частотних, для високочастотних – 66...75 дБ, і низькочастотних шумів становить 90...100 дБ.

У питанні боротьби з шкідливим впливом шуму на організм людини значну увагу приділено заходам індивідуального захисту.

2.2.3.4 Електробезпека – інженерні заходи

Щоб уникнути ураженням електричним струмом людини при проектуванні дробарки було передбачено захисне відключення. Воно здійснюється за допомогою спеціальних вимикачів, які при появі небезпечного для людини напруги на корпусі дробарки миттєво і автоматично відключає її.

Також як і у всіх виробничих приміщеннях при напрузі в системі вище 150В використовується захисне заземлення - спеціально влаштоване електричне з'єднання металевих частин електроустановок із заземлювачем. Корпус електродвигуна з'єднаний з заземлюючим пристроєм гнучким кабелем. Установку глухо заземляють, все струмопровідні частини ізолюють. Опір заземлювального пристрою – 4 Ом.

Також, щоб уникнути короткого замикання і перевантажень дробарка забезпечена каліброваним запобіжником.

2.2.3.5 Заходи боротьби з запиленістю повітря в технологічному процесі

Для боротьби з пиловиділенням щокові дробарка укладена в герметичний металевий кожух, забезпечений щільно-закриваються оглядовими дверцятами.

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Так само для зменшення пилоутворення матеріал перед дробленням зволожують. Для розпилення води застосовані спеціальні форсунки – зрошувачі. Основне призначення цих форсунок – створити щільну непроникну для пилу завісу з дрібних крапельок води. Ми застосували зрошувачі механічної дії, так як вони мають більш просту конструкцію, меншу ймовірність засмічення форсунок (прохідні отвори мають більший перетин), меншу небезпеку утворення занадто дрібних крапельок води, стійкі в роботі, не вимагають частого регулювання і постійного нагляду в процесі експлуатації.

Якщо використовувати всі перераховані вище заходи, то все ж не можна отримати абсолютно вільне від пилу повітря. Деяка кількість пилу залишається в повітрі виробничих приміщень. Вона поступово осідає на обладнання, підлогу і стіни, і, за певних умов, може знову перейти у зважений стан і створити підвищені проти допустимої концентрації. Тому проводиться періодичне прибирання осідає пилу.

У зв'язку з тим, що всі заходи, перераховані вище, не можуть знизити запиленість повітря до санітарних норм, робочі користуються спеціальними протипиловими респіраторами.

2.2.3.6 Пожежна безпека

Дроблення залізної руди відноситься до категорії Д – виробництва, пов'язані з обробкою негорючих речовин і матеріалів в холодному стані.

Відповідальність за загальне протипожежний стан об'єкта покладається на керівника підприємства, який своїм наказом призначає відповідальних за пожежну безпеку цехів, дільниць, складів і т.д. Для кожного цеху, складу ділянки розробляються протипожежні інструкції, які повинні бути вивчені робітниками і службовцями.

Територія підприємства і приміщення цехів повинні міститися в штаті, а проїзди і під'їзди до будівель і джерел водопостачання в справному стані.

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Причиною пожежі на підприємстві може бути несправна електроустановка, що призводить короткого замикання, перевантажень, великим перехідним опорам. У приміщенні, де встановлена дробарка, передбачені первинні засоби пожежогасіння. Такі як бочки з водою, ящики з піском, вогнетривкі тканини, порошкові і вуглекислотні вогнегасники.

Бочки з водою, ящики з піском, вогнетривкі тканини використовується для ліквідації пожеж що починаються.

Для оповіщення про пожежу в передбачені різні засоби такі як: гудок, а також телефонний зв'язок і електрична пожежна сигналізація. Для виклику пожежного підрозділу використовується телефонний зв'язок, для чого в пам'ять телефону введені номери пожежних частин.

Першочерговим завданням осіб, що беруть участь в гасінні пожежі, є негайне надання допомоги людям, що знаходяться на місці пожежі або в приміщеннях, де їм загрожує небезпека. Успішна евакуація людей при пожежі залежить від кількості евакуаційних виходів.

На випадок пожежі в виробничих будівлях складаються плани евакуації людей, з якими повинні бути ознайомлені робітники і службовці.

2.2.3.7 Техніка безпеки при ремонтно-монтажних і зварювальних роботах

Безпека ремонтних робіт гарантується їх виконанням на спеціально влаштованих ремонтно-монтажних майданчиках, обладнаних вантажопідіймальними механізмами. Планування ремонтно-монтажних майданчиків задовольняє вимогам техніки безпеки при організації робочих місць. При розстановці вузлів і деталей на ремонтно-монтажних майданчиків залишають не менше 70 см проходу між ними.

При організації ремонту дробарки призначають відповідальних керівників ремонтних робіт.

Перед початком роботи ремонтний персонал інструктують про способи

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

безпечного ведення робіт і заходи особистої безпеки. Місця під піднімаються або опускають конструкціями, деталями обладнання огорожують, проходи для людей в цих місцях закривають і вивішують плакати «Небезпечно», «Прохода немає». Після закінчення робіт обладнання упорядковують, встановлюють на місце огороження, кожухи і запобіжні пристрої, видаляють ремонтний персонал. Тільки після цього обладнання може бути здано експлуатаційному персоналу.

Пуск дробарки і пов'язаних з нею механізмів роботи тільки з дозволу змінного майстра після подачі звукового і світлового сигналу. Ніяких очисних, регулювальних або ремонтних робіт на ходу дробарки виробляти не можна. Не можна торкатися до деталей, що рухаються,.

Електродугове зварювання застосовується при ремонтно-монтажних роботах. Виконання зварювальних робіт пов'язане з виділенням сильних потоків променевої енергії і супроводжується різного роду небезпеками. При зварюванні електрозварник може бути уражений електричним струмом; променистою енергією, що діє на незахищені очі, через що може серйозно засмутитися зір; газоподібними продуктами (окис вуглецю, окис азоту та ін.) і шкідливою дрібнодисперсного пилом, через що може статися отруєння організму.

До виконання зварювальних робіт допускаються особи, які пройшли навчання, які пройшли випробування і отримали посвідчення на право виконання електрозварювальних робіт. Роботи виконуються в спеціально обладнаних вентиляційних приміщеннях.

Корпус зварювального апарата заземлюється.

У місця виробництва зварювальних робіт повинно знаходитися не менше двох вогнегасників, ящик з піском. Всі дерев'яні та інші горючі частини споруд, що знаходяться від місця зварювальних робіт на відстані до 2 м, захищають сталевими листами.

Забороняється зберігати в зварювальної майстерні гас, бензин та інші легкозаймисті горючі матеріали.

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Зроблено аналіз небезпечних і шкідливих факторів при монтажі, експлуатації та ремонті щоквої дробарки з простим рухом щоки. Запропоновано необхідні інженерно-технічні заходи щодо боротьби з цими факторами.

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота пов'язана з науковим напрямом кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні та виконання у рамках договору про співпрацю між НТУ «Дніпровська політехніка» та [REDACTED]

У конструкторському розділі були розроблені завдання з проектування та технічне проектування шокової дробарки. Технічний проект включає розрахунки, що підтверджують працездатність пропонованої конструкції приводу шокової дробарки, кресленики і малюнки, що відображають структуру і принцип роботи вузлів, а також їх взаємодію.

У експлуатаційному розділі вирішуються технічні проблеми, пов'язані з установкою і експлуатацією шокової дробарки, розглядаються небезпечні і шкідливі виробничі фактори при експлуатації шокової дробарки з простим рухом шоки [REDACTED] приймаються технічні заходи для запобігання виробничих травм, вирішуються питання проблеми захисту персоналу від шуму і вібрації, пилу в повітрі і їх усунення під час ремонтно-монтажних робіт.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність склала 85 %. Результати перевірки наведено у додатку .

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)

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Мотузок</i>			<i>Висновок</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Панченко</i>						
<i>Затвердив</i>		<i>Заболотний</i>						
						<i>НТУ «ДП», 133-20-1</i>		

кваліфікаційна робота бакалавра у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

					<i>ІДМБ.РК.24.29-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Методичні рекомендації до проектування шокової дробарки. / К.С. Заболотний, О.В. Панченко; Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 80с.
2.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025
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. Гандзюк. 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.24.29-00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Мотузок</i>			<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К. розділу</i>		<i>Панченко</i>					
<i>Керівник</i>		<i>Панченко</i>			<i>Перелік посилань</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Панченко</i>					
<i>Затвердив</i>		<i>Заболотний</i>					
					<i>НТУ «ДП», 133-20-1</i>		

Результат перевірки записки на плагіат

Dnipro Polytechnic National Technical
University

Дата звіту 6/25/2024

Дата редагування ---



Звіт не був оцінений.

метадані

Заголовок

Мотузок ПЗ

Науковий керівник / Експерт

Автор Костянтин Заболотний

підрозділ

Dnipro Polytechnic National Technical University

Тривога

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.



25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



8379

Кількість слів

67110

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.