

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

Клявченка Микити Олександровича
(ПІБ)

академічної групи

133-19-1

спеціальності

133 «Галузеве машинобудування»

за освітньою програмою

«Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»

на тему Розробка технічного проекту горизонтального вібраційного млина з потужністю двигуна [REDACTED] для подрібнення [REDACTED]

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Титов О.О.			
розділів:				
Конструкторський	Титов О.О.			
Експлуатаційний	Титов О.О.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Титов О.О.			

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

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри інжинірингу та
дизайну в машинобудуванні

Заболотний К.С.
(підпис) (прізвище, ініціали)

«_____» _____ 2023 року

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

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра**

студенту Клявченку М.О. академічної групи 133-19-1
(прізвище та ініціали)

спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

за освітньою програмою «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»

на тему Розробка технічного проекту горизонтального вібраційного млина з потужністю двигуна _____ для подрібнення _____

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № _____ від _____ .2023 р.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел обґрунтувати параметри горизонтального вібраційного млина потужністю _____	
Експлуатаційний	Розробити інструкцію з експлуатації та обслуговування горизонтального вібраційного млина потужністю _____ Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного обслуговування і експлуатації горизонтального вібраційного млина	

Завдання видано

(підпис керівника)

Титов О.О.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі _____

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання

(підпис студента)

Клявченко М.О.
(прізвище, ініціали)

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

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 58 сторінок, 9 рисунків, 1 таблиця, 6 посилань, 7 додатків.

Предмет роботи – параметрів приводу та пружної системи горизонтального вібраційного млина потужністю [REDACTED]

Об'єкт роботи – напружено-деформований стан елементів приводу та пружної системи горизонтального вібраційного млина потужністю [REDACTED]

Мета роботи – розробка конструкторської документації, забезпечення ефективності, міцності та довговічності горизонтального вібраційного млина потужністю [REDACTED] для подрібнення [REDACTED] шляхом вибору його раціональних параметрів.

У вступі описано головну ціль технічного проекту, представлені задачі, які потрібно вирішити для виконання мети кваліфікаційної роботи.

У конструкторському розділі описано конструкцію та особливості будови горизонтального вібраційного млина, основні вузли млина та принципи їх роботи, а також проведені розрахунки основних параметрів млина, зокрема, параметрів віброзбудника, пружної системи, розрахунок сил, що передаються на фундамент, параметрів пелюсткової муфти, розроблено конструкторську документацію.

В експлуатаційному розділі показані заходи для безпечної роботи з млином, а також проводиться опис та порядок його складання та обслуговування.

Графічна частина проекту складається з 3 аркушів формату А1 та 1 аркуша формату А3.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Клявченко</i>			<i>Реферат</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Титов</i>					1	2
<i>Т. Контр.</i>		<i>Титов</i>				<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Титов</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						

Ключові слова: ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ ВІБРАЦІЙНИЙ МЛИН, ПРИВОД, ВІБРОЗБУДНИК, ПРУЖНА СИСТЕМА, ПЕЛЮСТКОВА МУФТА, ПОДРІБНЕННЯ.

Представлену кваліфікаційну роботу виконано з використанням матеріалів, наданих [REDACTED]

[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 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.23.10-00.00.000 ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ	9
1.1 Огляд основних типів млинів	9
1.2 Особливості горизонтальних вібраційних млинів	15
1.3 Опис млина, що розробляється	17
1.3.1 Призначення і технічні дані	18
1.3.2 Склад млина, принцип дії її основних частин	19
1.4 Перевірочний розрахунок геометричних і кінематичних параметрів	23
1.4.1 Визначення параметрів вібрації	23
1.4.2 Розрахунок пружної системи	26
1.4.3 Розрахунок вібробудника	37
1.4.4 Визначення параметрів пелюсткової еластичної муфти	39
1.5 Висновки по конструкторському розділу	44
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ	45
2.1 Обслуговування млина	45
2.2 Заходи безпеки при роботі з млином	48
2.3 Вимоги безпеки перед початком роботи	49
2.4. Вимоги безпеки під час виконання роботи	50
2.5. Вимоги безпеки після закінчення роботи	51

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Клявченко			Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Титов			1	2	
Т. Контр.		Титов			<i>Зміст</i>		
Н. Контр.		Титов					
Затв.		Заболотний					
					<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		

2.6. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях	51
2.7. Пожежна безпека	52
2.8. Індивідуальні засоби захисту	54
2.9. Висновки по експлуатаційному розділу	55
ВИСНОВКИ	57
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	59
Додаток А Матеріали кваліфікаційної роботи бакалавра	60
Додаток Б Специфікації до складальних креслеників.....	61
Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи бакалавра.....	72
Додаток Г Відгук керівника роботи	76
Додаток Д Відгук нормоконтролера	78
Додаток Е Рецензія на роботу.....	80
Додаток Ж. Витяг із засідання кафедри ІДБМ	82
Додаток З Перевірка на плагіат	85

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

ВСТУП

Вібраційний млин - це механічний пристрій, призначений для подрібнення та перемелювання різних матеріалів шляхом використання вібраційного руху.

Вібраційний млин працює на основі вібраційного руху, який створюється спеціальним механізмом, що викликає коливання млинового барабану або камери перемелювання. Цей коливальний рух передається на матеріал, розміщений у млині, і призводить до його подрібнення шляхом ударів, тертя або зміщення частинок матеріалу одна відносно одної.

Вібраційні млини мають переваги, такі як висока продуктивність, низький рівень шуму та енергоспоживання, можливість контролювати розмір кінцевої продукції та простота експлуатації. Водночас, їх ефективність і продуктивність залежать від правильного підбору параметрів, таких як амплітуда, частота та тип руху, а також властивостей матеріалу, який піддається подрібненню.

Предмет роботи – параметрів приводу та пружної системи горизонтального вібраційного млина потужністю [REDACTED]

Об'єкт роботи – напружено-деформований стан елементів приводу та пружної системи горизонтального вібраційного млина потужністю [REDACTED]

Мета роботи – розробка конструкторської документації, забезпечення ефективності, міцності та довговічності горизонтального вібраційного млина потужністю [REDACTED] для подрібнення [REDACTED] шляхом вибору його раціональних параметрів.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Клявченко</i>			<i>Вступ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Титов</i>					1	2
<i>Т. Контр.</i>		<i>Титов</i>				<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Титов</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються наступні задачі:

- 1) зробити огляд сучасних млинів, зробити висновок щодо актуальності теми кваліфікаційної роботи;
- 2) визначити параметри вібробудника;
- 3) визначити параметри пружної системи млина;
- 4) розрахувати зусилля, які передаються на фундамент;
- 5) визначити параметри пелюсткової муфти;
- 6) розробити конструкторську документацію;
- 7) розробити заходи боротьби з небезпечними і шкідливими чинниками, що виникають під час експлуатації млина.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

1.1 Огляд основних типів млинів

Кульовий обертальний млин

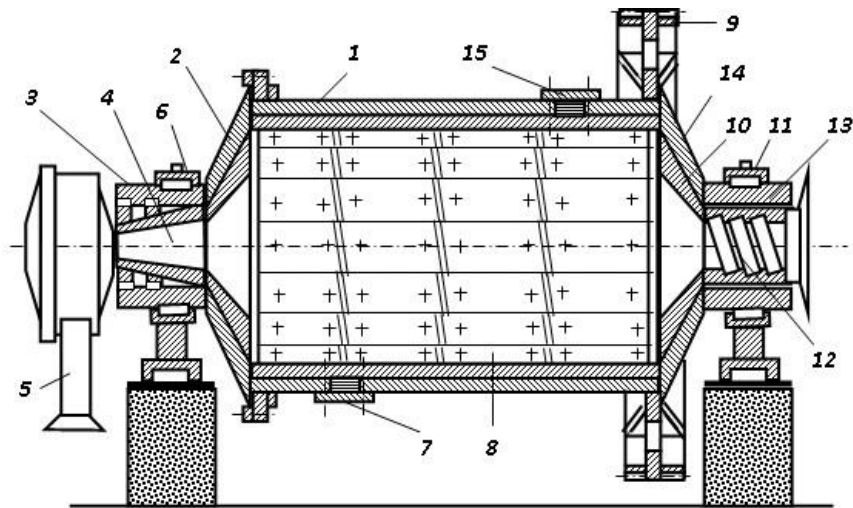
Шаровий млин є одним з основних типів млинів, який використовується для подрібнення матеріалів у промислових процесах. Він отримав свою назву через наявність кульок або кульок-молотків, які знаходяться внутрішньої камери млина і використовуються для подрібнення матеріалу.

Принцип роботи шарового млина полягає в тому, що матеріал, який потрібно подрібнити, поміщається в барабан або камеру млина разом з кульками або кульками-молотками. Під час роботи млина, барабан або камера починають обертатись, а це в свою чергу викликає рух кульок або кульок-молотків. Цей рух призводить до зміщення, удару та тертя матеріалу, що призводить до його подрібнення.

Переваги використання шарового млина включають високу продуктивність, здатність до отримання дрібних розмірів частинок, можливість контролювати розмір кінцевого продукту та широкий спектр застосування в різних галузях промисловості.

Однак, важливо враховувати обмеження шарових млинів, такі як великі енерговитрати на роботу, необхідність регулярного обслуговування та зносу кульок або кульок-молотків, а також можливість забруднення продукту металевими домішками.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Клявченко</i>				<i>Конструкторський розділ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Титов</i>						1	28
<i>Т. Контр.</i>	<i>Титов</i>					<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Титов</i>							
<i>Затв.</i>	<i>Заболотний</i>							



1-циліндричний барабан; 2,14-торцеві кришки; 3,13-пустотілі цапфи; 4-завантажувальна лійка; 5-живильник; 6,11-підшипники; 7, 15-люки ; 8,10-футерувальні плити; 12- розвантажувальна лійка.

Рисунок 1.1 – кульовий млин з центральним розвантаженням

Вальцевий млин

Вальцевий млин є одним з типів млинів, який широко використовується для подрібнення різних матеріалів. Він складається з пари валків, які знаходяться поруч один з одним і обертаються у протилежних напрямках.

Принцип роботи вальцевого млина полягає в стисканні та подрібненні матеріалу між цими валками.

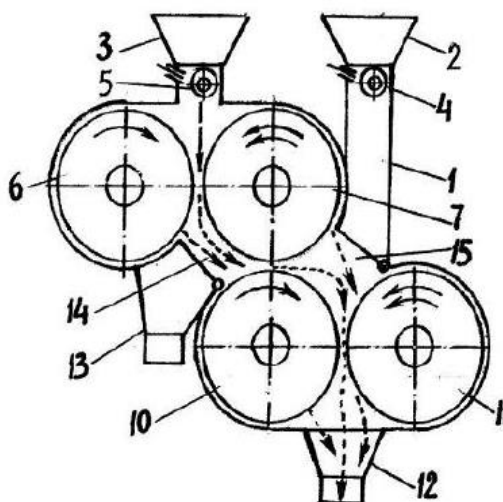
У процесі роботи матеріал, який потрібно подрібнити, подається між валками, які здатні до стискання та розмелювання його. Валки можуть мати різну конфігурацію поверхонь, такі як гладкі, зубчасті або комбіновані, що впливає на ступінь подрібнення матеріалу. Залежно від типу матеріалу та вимог до розмелювання, можуть використовуватися різні типи вальців.

Переваги використання вальцевого млина включають високу продуктивність, можливість отримання бажаного розміру частинок,

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

однорідність подрібнення, а також здатність працювати з різноманітними матеріалами, включаючи руди, зерно, цукрову тростину та інші.

Однак, вальцеві млини також мають свої обмеження. Наприклад, вони вимагають високої потужності для приводу валків, потребують регулярного обслуговування та заміни зношених частин, а також можуть бути обмежені у розмелюванні матеріалів з високою вологою або в'язкістю.



1-Корпус; 2,3- завантажувальні бункери; 4,5-живильні вальці;
6,7- верхня пара вальців; 8,9- регулювальні заслонки; 10,11-нижня пара вальців; 12,13-розвантажувальні бункери; 14,15- помольні камери.

Рис 1.2- принципова схема вальцевого млина з двома парами молотильних вальців

Шнековий млин

Шнековий млин (також відомий як шнековий прес або шнековий дробар) є типом млина, який використовується для подрібнення і витягування олії або соку з різних матеріалів, таких як зерно, насіння, овочі та інші біологічні речовини. Він має особливу конструкцію, що включає шнек або винтову гвинтову систему, що переміщує і подрібнює матеріал під час його обробки.

Принцип роботи шнекового млина полягає в тому, що матеріал поступово подається внутрішній камері млина через живильний бункер. Внутрішній шнек або винт виконує рухові функції, перетягуючи матеріал через камеру та одночасно подрібнюючи його. Процес подрібнення відбувається завдяки зміщенню, стисканню та тертю матеріалу між винтом і внутрішніми стінками камери.

Переваги використання шнекових млинів включають високий витяг матеріалу (особливо при подрібненні олійних насінин), збереження корисних властивостей матеріалу, можливість регулювання розміру частинок та просту експлуатацію.

Однак, важливо враховувати, що шнекові млини можуть бути менш продуктивними порівняно з іншими типами млинів, особливо при обробці великих обсягів матеріалу. Крім того, вони можуть бути вразливі до зношування шнека і вимагати регулярного обслуговування та очищення для підтримки ефективної роботи.

Молотковий млин

Молотковий млин є одним з найпоширеніших типів млинів, використовуваних для подрібнення матеріалів у промислових процесах. Він має особливу конструкцію з ротором, на якому розміщені молотки або кульки-молотки, які використовуються для подрібнення матеріалу шляхом удару.

Принцип роботи молоткового млина полягає в наступному: матеріал, який потрібно подрібнити, подається до камери млина через живильний бункер. Внутрішній ротор з молотками або кульками-молотками обертається з великою швидкістю, а це призводить до ударів матеріалу, що перебуває в камері. У результаті ударів матеріал подрібнюється на більш дрібні частинки. Після подрібнення матеріал виходить з млина через відповідний вихідний отвір.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Переваги використання молоткових млинів включають швидкість подрібнення, здатність до регулювання розміру частинок, просту конструкцію та ефективність. Крім того, молоткові млини можуть бути компактними і легкими для монтажу та обслуговування.

Однак, слід враховувати деякі обмеження молоткових млинів. Вони можуть бути шумними у роботі через удари матеріалу, а також можуть вимагати регулярного технічного обслуговування для підтримки оптимальної продуктивності.

Вібраційні млини

Вібраційний млин є типом млина, який використовує механічні вібрації для подрібнення матеріалу. Він має спеціальну конструкцію, що включає основу, на якій розташовані камери або решітки для подрібнення, а також вібраційний механізм, який генерує коливання.

Принцип роботи вібраційного млина полягає в наступному: матеріал подається до камери або решітки млина, де він піддається впливу вібрацій. Вібрації генеруються спеціальним механізмом, таким як вібраційний двигун або ексцентрик, і передаються на камеру або решітку, що призводить до розмелювання матеріалу. Вібраційні рухи сприяють зіткненню та тертю матеріалу, що призводить до його подрібнення на менші частинки.

Переваги використання вібраційних млинів включають високу ефективність подрібнення, можливість контролю розміру частинок, низьку споживану потужність, просту експлуатацію та можливість обробки різних матеріалів. Вібраційні млини також можуть бути компактними, легкими у монтажі та обслуговуванні.

Однак, варто враховувати, що вібраційні млини можуть бути шумними у роботі через механічні вібрації. Крім того, для досягнення оптимального

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

подрібнення матеріалу необхідно встановити вірні параметри вібраційного процесу та підбирати відповідні решітки або камери в залежності від властивостей матеріалу, що піддається обробці.

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

Рис 1.3 - 3D модель проектованого млина

Актуальність теми розробки

Розробка технічного проекту горизонтального вібраційного млина з потужністю двигуна [REDACTED] для подрібнення [REDACTED] є актуальною темою з декількох причин.

1. Зростання використання [REDACTED] широко використовується в різних галузях, таких як [REDACTED]





2. Ефективність подрібнення: Подрібнення [redacted] вимагає

спеціалізованих технологій та обладнання для забезпечення високої [redacted] і та однорідності результуючих частинок.

логічні вдосконалення: Розробка нових технологій та покращення [redacted] чих систем подрібнення мають важливе значення для

промислового сектора. Вдосконалення горизонтальних вібраційних млинів дозволить досягти вищої продуктивності, ефективності та якості подрібнення [redacted]

4. Розробка технологічних проектів, спрямованих на підвищення якості та ефективності виробництва, є важливим кроком для підтримки конкурентоспроможності підприємств. Розробка горизонтального вібраційного млина для подрібнення [redacted] може мати стратегічне значення для компаній, що займаються виробництвом [redacted] компонентів.

Враховуючи ці фактори, тема розробки горизонтального вібраційного млина з потужністю двигуна [redacted] для подрібнення [redacted] є актуальною і може мати практичне значення для промисловості.

1.2 Особливості горизонтальних вібраційних млинів

Горизонтальні вібраційні млини є одним з типів вібраційних млинів, які використовуються для подрібнення матеріалу. Вони мають свої особливості, які варто враховувати при розробці технічного проекту. Основні особливості горизонтальних вібраційних млинів включають:

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Горизонтальне розташування: Головна особливість горизонтальних вібраційних млинів полягає в їх горизонтальному розташуванні. У цих млинах камера для подрібнення знаходиться горизонтально, що дозволяє ефективно використовувати силу вібрації для переміщення матеріалу та подрібнення його на більш дрібні частинки.
2. Вібраційний механізм: Горизонтальні вібраційні млини мають вбудований вібраційний механізм, який генерує механічні коливання. Ці коливання передаються на камеру для подрібнення та сприяють подрібненню матеріалу шляхом зіткнень та тертя.
3. Різноманітність застосувань: Горизонтальні вібраційні млини знаходять широке застосування в різних галузях, включаючи харчову, хімічну, фармацевтичну, металургійну, косметичну та інші. Вони ефективно використовуються для подрібнення порошків, гранул, кристалів та інших матеріалів.
4. Компактна конструкція: Багато горизонтальних вібраційних млинів мають компактну конструкцію, що дозволяє ефективно використовувати простір і зменшує вимоги до установки та розміщення обладнання.

Горизонтальні вібраційні млини мають свої механічні особливості, які впливають на їх функціональність та ефективність. Деякі з цих особливостей включають:

1. Конструкція камери: Горизонтальні вібраційні млини мають спеціально розроблену камеру для подрібнення, яка може мати різні форми та конфігурації. Це дозволяє ефективно розподіляти матеріал усередині камери та забезпечує рівномірне подрібнення.
2. Решітки та сітки: У горизонтальних вібраційних млинах використовуються решітки або сітки, які допомагають контролювати розмір частинок, які виходять з млина. Ці решітки можуть мати різну розмірну сітку, що дозволяє регулювати фінальний розмір подрібненого матеріалу.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3. Регулювання параметрів: Горизонтальні вібраційні млини часто мають можливість регулювання різних параметрів, таких як амплітуда вібрацій, частота вібрацій, час подрібнення та інші. Це дозволяє налаштовувати млин під конкретні вимоги та матеріал, що піддається подрібненню.
4. Захисні системи: Горизонтальні вібраційні млини можуть бути оснащені захисними системами, які забезпечують безпеку в процесі роботи. Ці системи можуть включати датчики вібрацій, температури, надмірного навантаження та інші, що дозволяє вчасно виявляти та уникати потенційні аварійні ситуації.

Ці механічні особливості горизонтальних вібраційних млинів дозволяють досягати ефективного та контрольованого подрібнення матеріалу з високою продуктивністю та якістю результуючих частинок. Вони грають важливу роль у розробці технічного проекту горизонтального вібраційного млина для подрібнення [REDACTED]

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

1.3 Опис млина, що розробляється

Млин, який розробляється, є горизонтальним вібраційним млином з потужністю двигуна [REDACTED] призначеним для подрібнення [REDACTED]

[REDACTED] Основні характеристики та опис цього млина включають наступне:

1. Конструкція: Млин має компактну та міцну конструкцію з високоякісних матеріалів, що забезпечує стійкість та довговічність пристрою.
2. Режим вібрації: Млин працює в горизонтальному режимі вібрації, що дозволяє ефективно перемішувати матеріал та шарові тіла, забезпечуючи оптимальне подрібнення [REDACTED]

					ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Регульована потужність: Млин оснащений електричним двигуном потужністю [REDACTED] який може бути регульований залежно від вимог технологічного процесу подрібнення.
4. Захисні системи: Млин може бути обладнаний захисними системами, такими як датчики вібрацій, температури, надмірного навантаження та інші, що дозволяють виявляти потенційні аварійні ситуації та забезпечувати безпеку в процесі роботи.
5. Результативність та якість: Млин призначений для досягнення високої продуктивності та якості подрібнення [REDACTED]. Він забезпечує однорідність результуючих частинок з необхідними розмірами та якістю.

Цей опис вказує на основні характеристики та функції млина, що розробляється, які спрямовані на ефективне та якісне подрібнення [REDACTED] у виробничому середовищі.

1.3.1 Призначення і технічні дані

Розроблений горизонтальний вібраційний млин з потужністю двигуна призначений для подрібнення [REDACTED]. Він може бути використаний у виробничих підприємствах, де необхідно здійснювати подрібнення та змішування порошків для подальшого використання у виробництві [REDACTED] компонентів.

Технічні дані:

- Потужність двигуна: [REDACTED]
- Режим вібрації: горизонтальний.
- Конструкція: компактна та міцна конструкція з високоякісних матеріалів.

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- Помольна камера для подрібнення: розміри відповідно до вимог технологічного процесу та об'єму оброблюваного матеріалу.
- Система приводу: використовується електричний двигун з можливістю регулювання потужності.
- Контейнери для шарових тіл: розміри та кількість відповідно до вимог процесу подрібнення.
- Захисні системи: можлива наявність датчиків вібрацій, температури, надмірного навантаження тощо.
- Продуктивність: залежить від об'єму та властивостей оброблюваного матеріалу, а також від режиму роботи млина.
- Якість подрібнення: забезпечує однорідність частинок матеріалу та відповідає вимогам розмірів частинок [REDACTED]

Ці технічні дані надають загальний огляд параметрів млина, що розробляється, та його основних характеристик.

1.3.2 Склад млина, принцип дії її основних частин

Склад горизонтального вібраційного млина зазвичай включає наступні основні частини:

1. Дві камери для подрібнення: Це основний простір, в якому відбувається подрібнення матеріалу. У цій камері знаходяться шарові тіла та оброблюваний [REDACTED]

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

Рис 1.4- 3D модель помольної камери.

2. Вібробудник є головною рухомою частиною млина і відповідає за передавання вібраційного руху на помольні камери. Вібробудник приводиться в рух електричним двигуном.

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

Рис 1.5- 3D модель вібробудника.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3. Система приводу: Це механізм, який забезпечує рух вала. Вона може включати електричний двигун, редуктори та інші компоненти, що передають рух на вал.

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

Рис 1.6 – 3D модель двигуна та пелюсткової муфти.

Характеристика привідного електродвигуна наведено у таблиці 1

Таблиця 1 - Характеристика привідного електродвигуна

Назва	Дані
Тип	
Номинальна частота обертання, n_d , об/хв	
Відношення початкового пускового моменту до номінального, K_d	
Потужність, кВт	

4. Контейнери для шарових тіл: Шарові тіла використовуються для змішування та подрібнення матеріалу. Вони знаходяться в спеціальних контейнерах, які можуть бути розташовані у внутрішній частині млина.

5. Захисні системи: Млин може бути оснащений датчиками та системами захисту, які контролюють параметри роботи млина, такі як вібрація, температура, навантаження тощо. Це допомагає виявити можливі аварійні ситуації та запобігти пошкодженню млина.

Принцип дії горизонтального вібраційного млина полягає у :



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

Рис 1.7- 3D модель сита.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, горизонтальний вібраційний млин працює на основі вібраційного руху шарових тіл, що забезпечує ефективне подрібнення [REDACTED] у внутрішній камері млина.

1.4 Перевірочний розрахунок геометричних і кінематичних параметрів

1.4.1 Визначення параметрів вібрації

Статичні моменти мас дебалансів

Статичні моменти площ поперечних перерізів дебалансів розраховуються так:

- 1) поперечний переріз дебалансу розбивається на прості геометричні елементи, площа та центр тяжкості кожного з яких визначається за відомими співвідношеннями;
- 2) визначаються статичні моменти площ кожного із зазначених елементів щодо осі обертання дебалансу;
- 3) підсумовуванням зазначених величин отримують статичний момент площі всього дебалансу.

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Розрахунок параметрів вібрації

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

1.4.2 Розрахунок пружної системи

Механічні характеристики матеріалу пружини 

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Лист
					ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ

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

Визначення жорсткості пружини

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

Розрахунок жорсткостей пружної системи та власних частот

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

Розрахунок геометричних параметрів



					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

Розрахунок навантажень, що діють на пружину

Розрахунок амплітуд навантажень



					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

Оцінка циклічної міцності

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

Рис 1.8- 3D модель пружини створеної на основі вихідних даних та розрахунку

1.4.3 Розрахунок вібробудника

Розрахунок навантажень

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

1.4.4 Визначення параметрів пелюсткової еластичної муфти

При розрахунку пелюстки муфти приймаємо такі припущення:

1. вважаємо, що крутний момент від валу електродвигуна поступово розподіляється між пелюстками муфти;
2. у місці перегину пелюстки є жорстке загортання однієї половини пелюстки щодо іншої;

					ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. у місцях кріплення пелюстки до напівмуфт приймається пружне защемлення.

За цих умов закріплення пелюстки та додатку крутного моменту до муфти існує ймовірність втрати стійкості окремої пелюстки.

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

Рис 1.9 – 3D модель пелюсткової муфти

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

Таким чином, за умовою стійкості забезпечується нормальна робота муфти даної системи, що конкретно розглядається.

					ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5 Висновки по конструкторському розділу

1. Виконано опис конструкції розробленого млина та умов його експлуатації.

2. Для перевірки розробленої конструкції на суцільність, було виконано 3D-моделювання в SolidWorks вузла приводу горизонтального вібраційного млина.

3. Працездатність млина було забезпечено через визначення раціональних параметрів віброзбудника, пружної системи, пелюсткової муфти.

4. Розроблений комплект робочих креслень горизонтального вібраційного млина, а саме: складальне креслення горизонтального вібраційного млина, складальне креслення віброзбудника млина, складальне креслення пелюсткової муфти.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

2.1 Обслуговування млина

Обслуговування дробарки може бути щозмінним та технічним.

Щозмінне-проводиться в період між змінами або перед зміною. Млин оглядають на предмет готовності до роботи та на справність усіх вузлів, після чого пристрій здають наступній бригаді.

Технічне – планові роботи з перевірки стану робочих органів та інших деталей. Проводиться після певної кількості відпрацьованих годин.

Щозмінне обслуговування

Щозмінне обслуговування дробильного обладнання включає у себе наступні основні моменти:

- Перевірити та затягнути всі гвинти та гайки, які можуть розслабитися в процесі роботи млина. Важливо перевірити затягування елементів кріплення на приводній системі, оболонках та інших важливих частинах млина
- Очистка камер млина від пилу, забруднень та залишків матеріалу, які можуть накопичуватися під час роботи.
- Візуальний огляд млина, щоб переконатися в його правильній роботі. Перевірити стан рухомих деталей, шпинделів, підшипників та інших компонентів на наявність слідів зносу, пошкоджень або потенційних проблем.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Клявченко</i>			<i>Експлуатаційний розділ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Титов</i>					1	18
<i>Т. Контр.</i>		<i>Титов</i>				<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Титов</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						

- Ведення журналу технічного обслуговування, в якому фіксуються проведені заходи та зміни, зроблені під час щозмінного обслуговування. Це дозволить відстежувати регулярність обслуговування, спостерігати за змінами та вчасно реагувати на потенційні проблеми.
- Перевірка муфти
- Перевірка справності систем блокувань та сигналізації
- Перевірка пружин

Технічне обслуговування млинів

Для виконання робіт з технічного обслуговування млина допускаються робітники, що пройшли інструктаж з техніки безпеки і ознайомлені з нинішнім ТО.

До технічного обслуговування належать такі обов'язки, як:

- Перевірити рівень мастила в системі млина та додати або замінити мастило за необхідністю. Впевнитися, що мастило наноситься на всі необхідні точки змащення, включаючи підшипники, шпинделі та інші рухомі частини.
- Перевірка ступеню зносу куль та їх форму
- Перевірка стану підшипників за необхідності їх подальша заміна
- Перевірка помольної камери

А також усі заходи щодо щозмінної перевірки. Розміщення устаткування.

Розміщення устаткування.

Завершальним етапом планування є правильна розстановка обладнання. При плануванні необхідно враховувати фактори формування робочих місць:

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- Розміщення обладнання відповідно до напрямку технологічного процесу;
- Фіксація розмірів робочих проходів;
- Організація шляхів руху у тому числі шляхів для евакуації персоналу у разі надзвичайних ситуацій;
- Забезпечення прибирання робочих місць;
- Облік вимог охорони праці при встановленні машин та приладів.

Обов'язки персоналу при експлуатації:

Вистачає лише одного працівника для роботи з млином , але коли потрібен ремонт чи заміна тих чи інших вузлів, залучають ремонтну бригаду.

Головні вимоги до працівника який обслуговує обладнання:

- Ретельна перевірка усіх болтових з'єднань.
- Перед запуском млина працівник повинен переконатись, в тому що помольні камери порожні.
- Перевірка рівню шуму.
- За наявності стуку або будь якого іншого нехарактерного справній роботі млина звуку працівник повинен вимкнути обладнання та виявити джерело стороннього звуку.

Поради при монтажних роботах:

- Лише кваліфіковані працівники мають право займатися монтажем, пуском і регулюванням устаткування;
- До початку монтажних робіт необхідно ознайомитися з всією технічною документацією, котра зв'язана з устаткуванням;
- Підприємство замовник отримує агрегат запакованим у розібраному вигляді;

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- Перед монтажем необхідно впевнитись у тому, що жоден з елементів дробарки не отримав ушкоджень під час транспортування;
- Після розконсервації всі поверхні необхідно очистити від консерваційних покриттів.

2.2 Заходи безпеки при роботі з млином

- 1) До роботи з вібраційним млином допускаються особи, які пройшли при вступі на роботу попередній медичний огляд, навчання та перевірку знань з експлуатації млина.
- 2) Перед допуском до роботи з обладнанням працівник має пройти вступний інструктаж на робочому місці.
- 3) Працівник повинен проходити повторний інструктаж з охорони праці , перевірку знань з безпеки праці та періодичні медичні огляди у встановленому порядку.
- 4) Працівник повинен дотримуватись режиму праці та відпочинку.
- 5) Працівник повинен забезпечуватися засобами індивідуального захисту.
- 6) Працівник повинен дотримуватися правил пожежної безпеки.
- 7) Працівник повинен знати принцип дії та правила експлуатації обладнання.
- 8) Працівник повинен знати значення звукової та світлової сигналізації.
- 9) У разі захворювання або отримання травми працівник повинен припинити роботу, повідомити майстра і звернутися за допомогою до медпункту або найближчого медичного закладу.
- 10) При травмуванні інших працівників необхідно надати першу медичну допомогу потерпілому та повідомити диспетчера.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

2.3 Вимоги безпеки перед початком роботи

1. Заборона роботи непідготовлених або неуповноважених осіб поблизу рухомих частин млина. Важливо уникати контакту з рухомими пристроями, оскільки це може призвести до серйозних травм.
2. Заборона блокування або обхід безпечних пристроїв, таких як системи безпечної зупинки, екстреного вимикання або захисні огороження. Ці пристрої призначені для забезпечення безпеки та повинні бути завжди в робочому стані.
3. Забезпечення належного управління пилом та витками, що можуть утворюватися під час роботи млина. Використання відповідних систем витяжки, фільтрації або інших заходів для зменшення ризику вдихання небезпечних речовин або забруднення робочого середовища.
4. Заборона обслуговування або ремонту млина під час його роботи. Перед будь-якими маніпуляціями з млином, необхідно його вимкнути, забезпечити безпечну зупинку та виконати всі необхідні процедури безпеки.
5. Зберігання матеріалів (у цьому випадку [REDACTED]) відповідно до вимог безпеки. Враховування особливостей [REDACTED] таких як його запальність чи реактивність, і дотримання відповідних заходів безпеки при його зберіганні та використанні.
6. Перед початком роботи працівник повинен одягнути спецодяг і спецвзуття.
7. Перед початком роботи працівник повинен переконатись у тому, що на млині немає інструменту та сторонніх предметів.
8. Про всі виявлені недоліки працівник має повідомити майстра та не включати млин до їх усунення.

					ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4. Вимоги безпеки під час виконання роботи

- 1) Працівник повинен виконувати роботу у встановленому спецодязі.
- 2) Працівник зобов'язаний:
 - Проявляти уважність на робочому місці;
 - Рухатися лише проходами та перехідними містками;
 - Підтримувати чистоту на робочому місці;
 - Обов'язково робити записи у журналі прийому та здачі млина.
- 3) Працівник може запуснути млин тільки після світлового або звукового сигналу який встановлений на підприємстві.
- 4) Запуск млина та його подальша експлуатація виконується відповідно до інструкції з експлуатації .
- 5) Підчас роботи млина працівнику заборонено виконувати огляд поруч з рухомими частинами.
- 6) Працівнику заборонено покидати своє робоче місце без дозволу майстра.
- 7) Якщо припиняється подача електричного струму до млина працівник повинен відключити електродвигун від мережі та очистити помольні камери.
- 8) Всі інструменти що використовуються для ремонтних робіт повинні бути справними.
- 9) Після закінчення ремонту весь інструмент та запчастини мають бути прибрані з млина.
- 10) Після ремонтних робіт запуск млина можливий тільки у присутності майстра або ремонтної бригади.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.5. Вимоги безпеки після закінчення роботи

Після закінчення роботи з млином для необхідно виконувати певні вимоги безпеки. Деякі з основних вимог безпеки після закінчення роботи включають:

1. Перед залишенням робочого місця слід переконатися, що млин повністю вимкнений та зупинений. Відключене живлення та вимкненні усі інші електричні джерела, які живлять млин.
2. Після закінчення роботи слід прибрати робоче місце від залишків порошку, пилу та інших матеріалів.
3. Інструменти та обладнання, які були використані під час роботи, слід зберігати в безпечному місці. Вони повинні бути захищені від пошкоджень та неправильного використання.
4. Якщо виявлено будь-які несправності, пошкодження або проблеми з млином після роботи, слід відразу повідомити відповідний технічний персонал або майстра.
5. Засоби індивідуального захисту працівник повинен зберігати в вбиральні окремо від повсякденного одягу. Забруднений або рваний одяг необхідно здати на прання та ремонт.
6. Після закінчення робіт працівникові необхідно вимити руки та обличчя теплою водою з милом та прийняти душ.

2.6. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

1. В разі аварійної ситуації, якщо існує небезпека для життя та здоров'я людей, персонал повинен негайно евакуюватися з небезпечної зони. Додатково, необхідно негайно викликати кваліфіковану допомогу або службу аварійної допомоги.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2. Млин повинен бути обладнаний системою аварійної зупинки або іншими системами, що негайно зупиняють роботу млина в разі аварійної ситуації. У разі необхідності, персонал повинен негайно використовувати ці аварійні зупинки для безпечного зупинення роботи млина.
3. У разі аварійної ситуації персонал повинен уникати самостійного ремонту або втручання в несправності обладнання без відповідної кваліфікації та дозволу. Необхідно викликати кваліфікованого технічного персоналу для усунення проблеми.
4. У разі аварійної ситуації, яка може супроводжуватися викидом шкідливих речовин, пилу або витоками, персонал повинен використовувати відповідні засоби захисту, такі як респіратори, захисні окуляри, захисні костюми тощо, для забезпечення безпеки свого здоров'я.
5. Підприємство повинно мати план надзвичайних ситуацій, який включає процедури поведження в аварійних ситуаціях та евакуаційні шляхи. Персонал повинен бути ознайомлений з цим планом і дотримуватися відповідних вказівок та процедур у разі аварій.
6. При виникненні загоряння електрообладнання дробарки працівник повинен негайно відключити джерело електроживлення, повідомити диспетчера і приступити до ліквідації загоряння, використовуючи порошкові вогнегасники якщо це можливо.

2.7. Пожежна безпека

Пожежна безпека є надзвичайно важливим аспектом при роботі з млином для.

Дотримання вимог пожежної безпеки допоможе запобігти пожежам та мінімізувати ризик поширення вогню.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Деякі основні вимоги пожежної безпеки включають:

- 1) Млин повинен бути обладнаний необхідними протипожежними засобами, такими як пожежні вогнегасники, протипожежні системи, пожежні тривожні системи тощо. Ці засоби повинні бути правильно розміщені, легкодоступні та в робочому стані.
- 2) Важливо мати систему виявлення пожежі, таку як димові датчики або теплові датчики, що здатна сповістити про виникнення пожежі. Ця система повинна бути підключена до централізованої пожежної сигналізації, яка негайно сповістить про пожежу.
- 3) Мають бути встановлені чіткі евакуаційні шляхи, які ведуть до безпечних зон під час пожежі. Шляхи повинні бути вільними від перешкод, які можуть ускладнити евакуацію.
- 4) Всі працівники повинні бути навчені про правила пожежної безпеки, включаючи використання протипожежного обладнання, процедури евакуації та повідомлення про пожежу. Регулярне проведення тренувань і навчань допоможе персоналу діяти ефективно у разі пожежі.
- 5) При виявленні пожежі необхідно негайно відключити електроенергію, щоб уникнути ризику ураження електричним струмом та подальшого розповсюдження пожежі.
- 6) Важливо регулярно перевіряти протипожежне обладнання, таке як вогнегасники та пожежні системи, забезпечуючи їх правильне функціонування. Також слід перевіряти та очищувати вентиляційні

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

системи, щоб запобігти накопиченню пилу, який може стати джерелом пожежі.

Дотримання цих вимог пожежної безпеки допоможе забезпечити безпечну роботу вібраційним млином та зменшити ризик виникнення пожежі та поширення вогню. Персонал повинен бути ознайомлений з правилами пожежної безпеки та завжди дотримуватися їх під час роботи.

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

2.8. Індивідуальні засоби захисту

Під час роботи з вібраційним млином, важливо використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) для забезпечення безпеки працівників.

1. **Респіратори:** Застосування респіраторів допоможе запобігти вдиханню шкідливих пилових частинок, які можуть утворюватися під час [REDACTED] Респіратори повинні відповідати вимогам з повітряної фільтрації та бути належним чином підібраними для захисту від конкретних небезпек.
2. **Захисні окуляри:** Використання захисних окулярів є важливим для запобігання потраплянню твердих частинок або струменів матеріалу у очі. Вони повинні бути здатні витримувати удари та мати відповідні захисні властивості.
3. **Захисні костюми:** Працівники повинні носити захисні костюми, які покривають тіло та допомагають запобігти потраплянню матеріалу на шкіру. Костюми повинні бути зроблені з міцних матеріалів, які не легко пошкоджуються або рвуться.
4. **Рукавички:** Використання рукавичок є необхідним для захисту рук від потенційно небезпечних матеріалів, травм та пошкоджень. Рукавички повинні бути відповідного матеріалу, що забезпечує необхідну міцність

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

та стійкість до хімічних речовин, які можуть використовуватися у процесі роботи.

5. Взуття з міцною підошвою: Працівники повинні носити взуття з міцною та неглибокою підошвою, яка забезпечує захист від проникнення осколків або інших небезпечних предметів у стопи.
6. Наушники: Якщо в робочому середовищі є значний рівень шуму, працівники повинні використовувати навушники або інші засоби для зменшення шуму з метою захисту вух.
7. Засоби захисту голови: До таких засобів відносяться каски, каскетки, берети та ін. Вони захищають від механічних пошкоджень, уражених електрострумом, забруднень, атмосферних опадів.
8. Захисні засоби для шкіри захищають від фарб, масел, жирів, кислот, солей та ін. речовин і допомагають запобігати розвитку деяких шкірних захворювань. Випускаються у вигляді мазей, паст та кремів.

Ці індивідуальні засоби захисту мають використовуватися відповідно до встановлених норм та рекомендацій з безпеки праці та дотримуватися інструкцій з їх використання. Добре підібрані та належно використовувані ЗІЗ є важливою складовою безпечного робочого середовища та забезпечують захист здоров'я та безпеку працівників.

2.9. Висновки по експлуатаційному розділу

В експлуатаційному розділі було розглянуто аспекти обслуговування, безпеки та вимоги до млина під час роботи. Дотримання рекомендацій з обслуговування та безпеки є важливими для забезпечення ефективної та безпечної роботи з горизонтальним вібраційним млином. Основні висновки з експлуатаційного розділу включають:

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1. Регулярне обслуговування та технічне обслуговування млина є важливими для забезпечення його надійності та ефективності роботи. Рекомендується проводити регулярну перевірку стану основних компонентів млина, змащування, ремонт та заміну деталей за необхідністю.
2. Важливо дотримуватися вимог безпеки під час роботи з млином. Це включає використання необхідних індивідуальних засобів захисту, дотримання правил безпеки під час запуску та зупинки млина, а також виконання процедур евакуації та виявлення пожежі.
3. Перед початком роботи необхідно перевірити відповідність млина вимогам безпеки, включаючи належну роботу протипожежного обладнання, наявність необхідних індикаторів безпеки та функціонування систем виявлення пожежі.
4. Важливо дотримуватися процедур безпеки під час виконання роботи з млином. Це включає належне розташування працівників, уникання перешкод, правильне використання контрольних пристроїв та засобів управління млином.
5. Після закінчення роботи необхідно виконати необхідні процедури безпеки, вимкнути млин та переконатися, що всі працівники в безпеці.

Дотримання вказаних вимог та рекомендацій щодо обслуговування, безпеки та експлуатації вібраційного млина забезпечить його безпечну та ефективну роботу, знизить ризик аварійних ситуацій та забезпечить захист здоров'я та безпеку працівників.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційну роботу присвячено розробці технічного проєкту горизонтального вібраційного млина з потужністю двигуна [REDACTED] для подрібнення [REDACTED]. Для цього вирішено такі задачі:

1. Виконано опис конструкції розробленого млина та умов його експлуатації.
2. Для перевірки розробленої конструкції на суцільність, було виконано 3D-моделювання в SolidWorks вузла приводу горизонтального вібраційного млина.
3. Працездатність млина було забезпечено через визначення раціональних параметрів вібробудника, пружної системи, пелюсткової муфти.
4. Розроблений комплект робочих креслень горизонтального вібраційного млина, а саме: складальне креслення горизонтального вібраційного млина, складальне креслення вібробудника, складальне креслення пелюсткової муфти, складальне креслення пружинної системи.
5. В експлуатаційному розділі вироблений аналіз шкідливих і небезпечних чинників, які можуть виникнути при монтажі і експлуатації вібраційного млина, розроблені інженерні заходи по недопущенню виробничого травматизму, вирішені питання захисту персоналу установки від при ремонтно-монтажних роботах.

Представлену кваліфікаційну роботу виконано з використанням матеріалів, наданих [REDACTED]. [REDACTED] містить інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Клявченко</i>			<i>Висновки</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Титов</i>					1	1
<i>Т. Контр.</i>		<i>Титов</i>				<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Титов</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						

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 у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Білецький В.С. Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина I. Підготовчі процеси / В.С. Білецький, Т.А. Олійник, В.О. Смирнов, Л.В. Скляр. – Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2019. – 72 с
2. Борщев В.Я. Устаткування для подрібнення матеріалів: дробарки і млини. Навчальний посібник. Львів: «Думка», 2004. 84 с.
3. Смирнов В.О., Білецький В.С. Проектування збагачувальних фабрик. Навч. посібник для вузів. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2002. – 296 с.
4. Смирнов В.О., Білецький В.С. Підготовчі процеси збагачення корисних копалин. [навчальний посібник]. – Донецьк: Східний видавничий дім, Донецьке відділення НТШ, 2012. – 284 с
5. <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/pol/uk/publish/article/101933;jsessionid=9B9726147F2D482D3FE4380205FCFE31>



					<i>ІДМБ.РК.23.10-00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Клявченко</i>			<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Титов</i>				1	1
<i>Керів.</i>					<i>Перелік посилань</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Титов</i>			<i>НТУ «ДП», 133-19-1</i>		
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>					

Додаток 3 Перевірка на плагіат



Ім'я користувача:
Костянтин Заболотний

Дата перевірки:
18.06.2023 11:45:49 EEST

Дата звіту:
18.06.2023 11:47:28 EEST

ID перевірки:
1015635685

Тип перевірки:
Doc vs Internet

ID користувача:
100009856

Назва документа: Пояси_зап_пров Клявченко М.О. 2023-06-17

Кількість сторінок: 58 Кількість слів: 7776 Кількість символів: 60970 Розмір файлу: 1.16 MB ID файлу: 1015282170

4.23% Схожість

Найбільша схожість: 1.04% з Інтернет-джерелом (<http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/158518/%d0%91%d0>).

4.23% Джерела з Інтернету

346

Сторінка 60

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

195