

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Гірничо-екологічний факультет
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Удосконалення процесу фрезерування природного облицювального каменю
в умовах «ТОВ Грантех»

Виконав: студент 4 курсу,
групи РР-45
спеціальності 184 «Гірництво», освітньо-
професійна програма: «Гірництво»



Виконавець: Омельченко І.О.

Керівник: Хоменчук О.В.

Рецензент: Панасюк А.В.

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Гірничо-екологічний факультет
Кафедра: Розробка родовищ корисних копалин ім. проф.Бакка М.Т.
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Башинський С.І

(підпис)

(Прізвище та ініціали)

“06”

04

2020 р.

З А В Д А Н Н Я НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Омельченко Іван Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення процесу фрезерування природного олицювального каменю в умовах ТОВ «Гантех»

Керівник роботи к.т.н, доц., Хоменчук Олег Володимирович

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “06” 04 2020 р. № 96с

2. Строк подання студентом роботи: 09.06.2020

3. Вихідні дані до роботи: Об'єктом дослідження є процес фрезерування

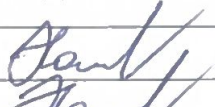
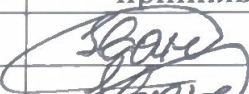
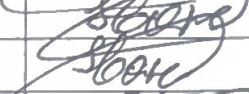
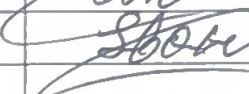
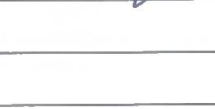
природного каменю в умовах ТОВ «Грантех», аналіз технічного обладнання процесу фрезерування, яке використовується на підприємстві та їх рентабельність.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Предметом дослідження є впровадження у виробництво фрезерно-окантувального верстату та розрахунок його техніко-економічних показників.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Генеральний план ТОВ "Грантех";
2. Технологічна схема обробки природного каменю;
3. Розпилювальний верстат ФМД-3500;
4. Мостовий фрезерно-окантовувальний верстат ФМО-06;
5. Шліфувально-полірувальний верстат СМР-450;
6. Принципова електрична схема електропостачання і структурна схема водопостачання та шламового господарства;
7. Мостовий фрезерно-окантувальний верстат QHW-1000

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ I	Хоменчук О.В		
Розділ II	Хоменчук О.В		
Розділ III	Хоменчук О.В		
Розділ IV	Хоменчук О.В		

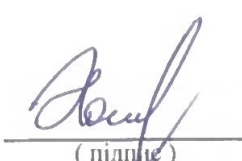
7. Дата видачі завдання 06.04.2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ, Розділ I	11.05.2020	
	Розділ II	18.05.2020	
	Розділ III	25.05.2020	
	Розділ IV	1.06.2020	
	Висновки і оформлення роботи	8.06.2020	

Студент 
(підпис)

Омельченко І.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи 
(підпис)

Хоменчук О.В.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
1.ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КАМЕНЕОБРОБНЕ ПІДПРИЄМСТВО.....	
1.1.Географічні відомості про район розташування каменеобробного підприємства.....	
1.2.Структура підприємства.....	
1.3.Характеристика сировини.....	
2.ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ КАМЕНЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	
2.1.Технологія розпилювання блоків на плити-заготовки.....	
2.2.Технологія шліфування-полірування плит-заготовок.....	
2.3.Технологія окантовування плит.....	
2.4.Експлуатація та ремонт обладнання.....	
2.5.Водопостачання і шламове господарство.....	
2.6.Транспорт підприємства.....	
2.7.Електропостачання.....	
3.ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	
3.1.Законодавче регулювання охорони праці.....	
3.2.Вимоги до персоналу.....	
3.3.Вимоги охорони праці при монтажі і ремонті.....	
3.4.Вимоги охорони праці при експлуатації технологічного устаткування.....	
3.4.1.Загальні вимоги.....	
3.4.2.Протипожежний захист.....	
4.ЕКОНОМІКА Й ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА.....	
4.1.Розрахунок чисельності працюючих.....	
4.1.1.Розрахунок річного фонду зарплати.....	

					РРКК.ДР20.29.ПЗ					
З м н	А р к .	№ д о к у м .	П і д п и	Д а т						
С т у д е н т	Омельченко О.І				ЗМІСТ			Л і т .	А р к .	А р к у ш і в
К е р і в н и к	Хоменчук О.В									
К .	Хоменчук О.В									
Н . к о н т р .	Башинський С.І									
З а в . к а ф .	Башинський С.І									
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45					

4.2.Розрахунок вартості обладнання.....	
4.3.Розрахунок амортизаційних відрахувань.....	
4.4.Розрахунок вартості електроенергії.....	
4.5.Розрахунок вартості води.....	
4.6.Основні техніко-економічні показники.....	
4.7.Основні техніко-економічні показники з новими впровадженнями.....	
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

ВСТУП

В останні роки у вітчизняній промисловості облицювального каменю намітився якісний і кількісний ріст: поліпшується якість продукції, збільшується випуск складних фасонних виробів, освоюється ряд нових родовищ. Разом із тим, загальна ситуація в каменеобробній промисловості залишається незадовільною. На багатьох підприємствах використовується застаріле обладнання, яке не відповідає сучасним вимогам споживача і не дозволяє випускати конкурентоспроможну продукцію світового класу. Враховуючи вищесказане, метою даного проекту є удосконалення процесу фрезерування каменю. Саме у фрезеруванні каменю розрізняють технологічні процеси окантовування, власне фрезерування і окантовування заготовок.

Каенеобробка - це процес надання природному каменю необхідної форми і зовнішнього вигляду (фактури). Даний термін, також включає в себе виробництво архітектурних деталей (колони, карнизи, балясина і ін.) і облицювальних виробів (плити, бруски і ін.) з вапняку, мармуру, граніту і ін., широко поширених в природі гірських порід, придатних для обробки.

Процес обробки природного облицювального каменю складається з трьох основних операцій: розпилювання каменю на заготовки, окантовування плит за розміром, або надання каменю заданого профілю, фактурної обробки лицьової поверхні каменю. Сировиною в каменеобробній галузі являється габаритні блоки, що добуваються з масиву гірських порід в кар'єрах.

Блоки з каменю розпилюють на розпилювальних верстатах. Обрізання плит і брусків за розміром виконують на окантовувальних верстатах, забезпечених одним, або декількома дисками з алмазними напайками.

Фактурна обробка лицьової поверхні каменю може виконуватися 2 методами: сколюванням або шліфуванням. У першому випадку оброблювана поверхня виходить грубішою, або відносно гладкої. Обробка сколюванням виконується інструментами, армованими твердосплавними зубками. При шліфуванні камінь набуває гладкої поверхні. Якщо треба, їй додають дзеркальний блиск. Остання операція виробляється полірувальним порошком (зазвичай

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

окислом хрому, олова або заліза) за допомогою повстяного круга. Новітній прийом обробки передбачає її виконання за допомогою твердих полірувальних кіл на полімерній основі, що мають вищу продуктивність і що забезпечують кращу якість.

Високопродуктивні каменеобробні підприємства устатковуються конвеєрними шліфувально-полірувальними лініями, що виконують одночасно операції обрізання за розміром, шліфування і полірування. На високопродуктивному шліфувально-полірувальному верстаті з програмним управлінням, що автоматично визначає траєкторію руху інструменту і його тиск на камінь. Каменеобробні верстати встановлюються в лінію, і матеріал, що підлягає обробці, проходить послідовно всі операції.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.	Підпи	Дат		

Розділ І

Загальні відомості про каменеобробне підприємство

1.1. Географічні відомості про район розташування каменеобробного підприємства

Каменеобробне підприємство ТОВ «Грантех» зареєстровано 14 грудня 1994 р., та знаходиться за адресою село Довжик, вул. Нескорених, будинок 22, Житомирського району, Житомирської області, Україна (рис.1). Має наступні географічні координати: 50°18'05" пн. ш.28°35'05" сх. д.

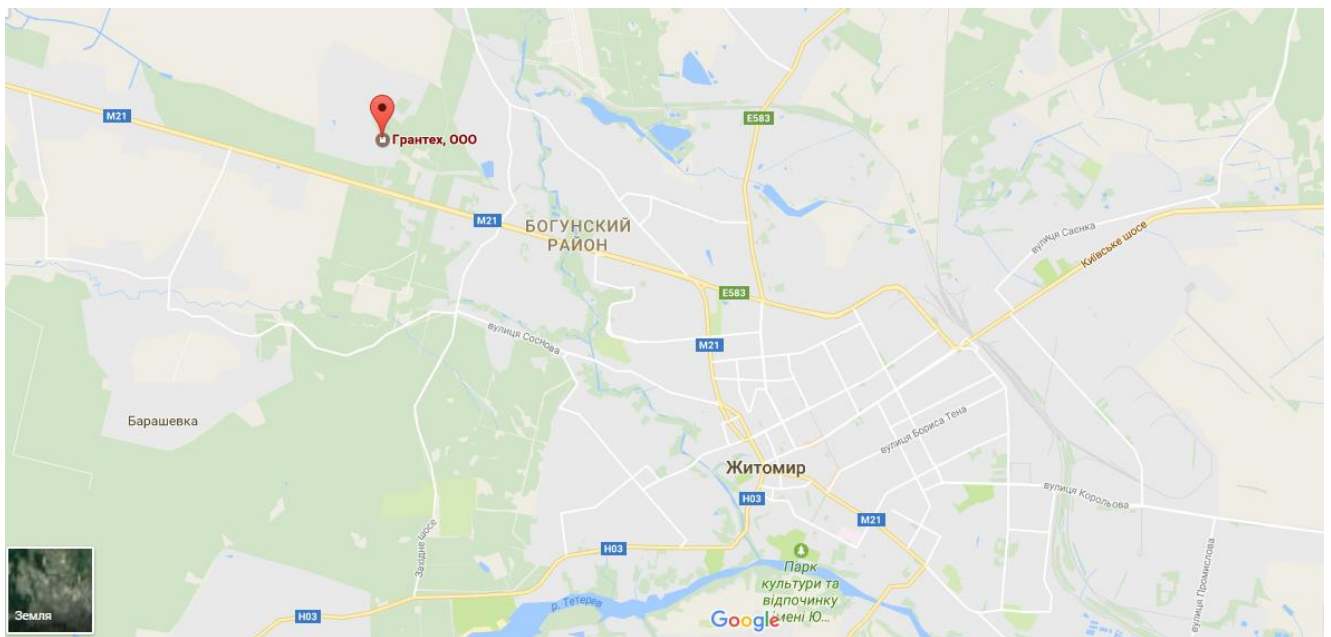


Рис.1 Розташування підприємства

Кліматичні умови району підприємства має такі характеристики: клімат помірно континентальний з вологим літом і м'якою зимою. Пересічна температура січня -5,7°, липня +18,9°. Абсолютний мінімум -35, -40°, абсолютний максимум +35, +40°. Період з температурою понад +10° становить 158 днів. Опадів випадає 570 мм на рік, найбільше їх випадає влітку. Висота снігового покриву 20- 30 см.

За рахунок вигідного розташування даного підприємства в обласному центрі,

					РРКК.ДР20.29.ПЗ		
З м н	А р к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т			
С т у д е н т	Омельченко І.О				Загальні відомості про каменеобробне підприємство		
К е р і в н и к	Хоменчук О.В						
К .	Хоменчук О.В						
Н . к о н т р .	Башинський С.І						
З а в . к а ф .	Башинський С.І						
						Л і т .	А р к .
							А р к у ш і в
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45	

має великий ринок споживачів каменеобробної продукції. При проектуванні підприємства, ключову роль відіграла саме орієнтація на місцевий та світовий ринок споживачів. Другим вагомим чинником при проектуванні підприємства було орієнтування на підприємства постачальників сировини.

Водопостачання є важливою ланкою для продуктивності роботи каменеобробного підприємства. Вода використовується для охолодження робочого інструменту в дискових пилах та шліфувальних колах. Джерелом водопостачання є комунальне підприємство «Житомирводоканал».

Проектом передбачено електропостачання на ТОВ «Грантех», з дотриманням технічних умов №ТЖО-1072. Електропостачання підприємства виконується окремою лінією 0,4 кВ від КТП 740, яке знаходиться на балансі МПМ «Граніт».

1.2. Структура підприємства

Підприємство займається виготовленням в переважній більшості:

- гранітних плит різної номенклатури та розмірів;
- гранітної плитки;
- гранітних панелей;
- гранітних мозаїчно-шахових плит;
- гранітних виробів під замовлення.

Обсяги виробленої продукції не фіксовані і визначаються ринковими умовами. Але на даний час складає до 2 тис. м² на рік, при максимальному навантаженні 4800 м² на рік.

Основні служби підприємства:

- Каменерозпилювальний цех;
- Каменеобробний цех.

Каменерозпилювальний цех використовує верстати ФМД-3500 у кількості трьох штук.

Каменеобробний цех поділяється на ділянки: Окантувальна та шліфувально-полірувальна. Та має таке забезпечення три фрезерно-окантувальних верстата ФМО-06.

Три шліфувально-полірувальні верстати СМП-450 та двох КШМ-320.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Допоміжні служби підприємства:

- Центральна ремонтно-механічна майстерня (ЦРММ);
- Шламове господарство;
- Дільниця з виготовлення упаковок для готової продукції;
- відновлення та ремонту інструменту;
- трансформаторні підстанції;
- інженерно-технічні служби;
- відділ контролю якості.

Підприємство на ринку більше 30 років, тому вже має багато постійних клієнтів ТОВ "Грантех" і з кожним роком їх стає ще більше, за рахунок високої якості продукції підприємства. Фактура обробки: пиляна, шліфувана, полірована згідно замовлення. Продукція підприємства використовується в різних галузях.

1.3. Характеристика сировини

Підприємство "Грантех" виготовляє продукцію з гранітів, лабрадоритів і габро. Підприємство співпрацює від початку свого існування з гірничо-видобувними компаніями України.

З такими підприємствами як: Межирічський, Покостівський, Лезниківський, Токівський кар'єри.

Межирічське родовище. Граніт Межирічського кар'єру "Межирічка" - корисна копалина представлена гранітом сірувато-рожевого, рожево-червоного забарвлення з нерівно зернистою структурою і масивною текстурою. Граніт відрізняється один від одного своєю однорідністю структурно текстурних особливостей і майже повною відсутністю інших різновидів. Основне тіло породи створюється рожевими польовими шпатами у вигляді окремих зерен величиною 2-6 мм і великими овальними форми. На цьому тілі виділяються окремі таблитчасті кристали польового шпату білих, сірувато-білих кольорів. Колірну гаму доповнюють чорні, зеленувато-чорні зерна темно кольорових мінералів розміром до 4-9 мм. Текстура гранітів масивна.

В декоративному відношенні родовища Межирічське представлений ахроматичним різновидом, яким він характеризується в полірованій фактурі

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

обробки сіро-рожевим кольором основного фону (1- ступінь світлості). На такому фоні формується нечіткий малюнок граніту у вигляді рожевих, зеленкуватих та світло-сірих діаметром до 14 мм крапель, розміщених без всяких закономірностей. Граніту притаманний малюнок, який має димчастий, розмитий характер. На поверхні полірованих зразків зустрічаються такі скупчення як агрегатних мінеральних утворень темно-сірого, сірого, рідше світло-сірого кольору, які за обсягом не перевищують 9 % оцінюваної поверхні. Ці мінерально-агрегатні утворення добре тримають поліровану фактуру обробки каменю і не характеризуються дефектами. Позитивною властивістю граніту даного родовища є приємний рожевий фон, а також розмитість, а ще багато тональності і в той же час мало чисельність загального малюнку каменю, що дає змогу виконувати облицювання каменю без спеціального попереднього підбору плит за малюнком і тоном. Світло-сірі та блакитні плями кварцу, які зустрічаються на полірованій поверхні та часом різко контрастують і до різкого зниження декоративності не приводять. Структура граніту даного родовища Межирічське в цілому може бути охарактеризована як крупнозерниста структура. Крупнозерниста структура не дозволяє виконувати на каменю художні малюнки та надписи ударно-точковою фактурною обробкою та обробкою ультразвуком якісно. Граніт не просвічується, що відповідає III категорії шкали просвічування. До переваг цього граніту належить здатність добре поліруватися. Максимальний блиск полірованої поверхні складає 86-91% від еталону, і відповідає I категорії полірування. Полірування граніту відмінна. Ясність граніту характеризується ступенем відбиття світла поверхнею каменю та інтенсивністю. Граніт відносять до другої категорії ясності. За художньо-декоративними властивостями родовища належить до II класу, тобто є декоративним і рекомендується для використання як в оздобленні інтер'єрів та екстер'єрів, сходинок, виготовлення сувенірних виробів, виготовлення пам'ятників й архітектурно-декоративних деталей, устрою парпетів, виготовлення сувенірних виробів, стільниць для кухонних та ванних гарнітурів, столів, цокольних блоків тощо.

Фізико-механічні властивості:

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

- питома вага - 2600 кг/м³,
- водопоглинання- 0,50%,
- міцність на стиск - 150 МПа,
- міцність на стиск - 150 МПа,
- стійкість до стирання: 0,47 г/см².
- радіоактивність – 1-й клас.

Мінеральний склад:

- польовий шпат (60%),
- плагіоклаз (20%),
- кварц (15%),
- біотит (5%),
- інші домішки (менше 1%).

Граніт вважають універсальним будівельним природним матеріалом, який застосовується в багатьох сферах. З нього створюються міцні сходи та покриття для підлоги. Гранітні плити ви користують для облицювання будівлі зовні. З каменю виготовляються карнизи, різноманітні стільниці, барні стійки, колони та інші елементи декору, так як вони володіють надзвичайною міцністю та стійкістю до механічних зовнішніх негативних впливів. Ще з граніту виробляють мостові, тротуарну плитку, бордюри, бруківку, облицювання набережних.

Граніт не вбирає вологу та не руйнується при впливі низьких або високих температур. Покостовський граніт має в собі відмінні риси. Він не володіє наявністю зеленуватого відтінку в породі. Основна палітра каменю представлена такими кольорами як сірий, білий і чорний колір. Вироби з даної породи виглядають красиво і благородно. Одне з кращих родовищ в селі Покостівка граніт виробляє виключно якісну сировину.

Фізико-механічні властивості граніту:

- середня щільність - 2740 кг/м³,
- водо-поглинання - 0,24%,
- межа міцності при стисненні - 220 МПа,
- стирання -0,64 г/см².

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Мінеральний склад:

- мікроклін (15-20%),
- плагіоклаз (35-55%),
- кварц (10-25%),
- біотит (5-15%),
- інші (менше 1%).

Лезниківське родовище. Головна особливість даного матеріалу є – привабливий впізнавальний колір. Видобувається в Лезниківському гранітному кар'єрі, який має основний червоний колір та характеризується широкою варіативною палітрою кольорів: від темно-коричневого до близького малинового. Дана порода забезпечує відмінну сполучуваність даного матеріалу з різними стилями оформлення як: класичними та найсучаснішими. До того ж камінь з даного родовища є найміцнішим з усіх червоних гранітів та стійким до стирання, а також інших механічних факторів. З огляду на зазначені чинники, він відмінно підходить для виробництва різних елементів зовнішньої і внутрішньої обробки, виготовлення малих архітектурних форм та інших виробів. Він активно використовується при будівництві станцій метро, при спорудженні пам'ятних конструкцій, реконструкції пам'ятників старовинного зодчества та інших важливих об'єктів (в тому числі і в разі, коли важлива висока міцність виробів (за цим параметром даний граніт перевершує безліч інших видів каменю).

Фізично-механічні властивості:

- об'ємна вага – 2650 кг/м³,
- міцність на стиск – 140–260 МПа,
- зносостійкість – 0,24 г/см,
- водопоглинання – 0,18 %,
- радіоактивність – 1-й клас.

Мінеральний склад:

- мікроклін – 80 %,
- кварц – 15 %,
- біотит – 5 %,

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

- інші – до 1 %.

Токовське родовище оцінюється запасами граніту в 70 млн м³ і є одним з найбільших в Україні. Історично граніт з Апостолівського району Дніпропетровської області користується попитом не тільки в Україні, а й за її межами. Камінь Токівського родовища добре полірується і термообробляється. Граніт прекрасно використовується для зовнішнього облицювання будівель.

Токовський граніт дуже твердий і довговічний, але при цьому використовується він тільки для зовнішньої обробки, оскільки має другий клас радіоактивності. Камінь дуже гарний: червоно-коричневий без явних включень іншого кольору. Цей граніт мав популярність ще в радянські часи.

Фізико-механічні властивості:

- об'ємна вага: 2670 кг/м³,
- водопоглинання: 0,55 %,
- міцність на стиск: 225 МПа,
- стійкість до стирання: 0,26 г/см²,
- радіоактивність 2-го класу.

Мінеральний склад:

- мікроклін 35%,
- плагіоклаз 35%,
- кварц 25%,
- біотит 4%,
- другі 1%.

ТОВ “Грантех” виготовляє продукцію не лише з граніту, а і лабрадориту та габро. Сірувато-білого, темно-сірого, зеленуватого або майже чорного кольору, що складається майже винятково з мінералу лабрадору. Має характерну для нього іризацію — яскраві переливи кольорів: синього, блакитного, зеленого. Крім лабрадору, як правило, присутні піроксен, авгіт, титаномagnetит, ільменіт, апатит; іноді — калієвий польовий шпат, кварц, біотит, сульфіди.

Середній хімічний склад (%): SiO₂ — 52,48; TiO₂ — 0,30; Al₂O₃ — 27,40; Fe₂O₃ — 0,86; FeO — 1,44; MnO — 0,04; MgO — 0,73; CaO — 11,42; Na₂O — 3,85;

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

K_2O — 0,69; P_2O_5 — 0,08.

Основний мінеральний склад лабрадориту – це:

- плагіоклаз – 85%;
- кварц – 7%;
- піроксен – 3%;
- калієвий польовий шпат – 3%;
- інші домішки – 1%.

Лабрадорит — це магматична гірська порода масивної текстури. Камінь володіє високим рівнем міцності, зносостійкості і довговічності. Його повсюдно використовують для виготовлення різних виробів, а також облицювання внутрішніх і зовнішніх стін. Колір натурального лабрадориту може бути темно-сірими, зеленувато-сірими або синювато-сірим, але завжди з цікавими переливами. Свою назву камінь отримав на честь місця, де вперше був виявлений — на півострові Лабрадор, в Північній Америці.

Лабрадорит може мати різну структуру: кристалічну, рівномірно кристалічну або грубозернисту. Для виробів найкраще підходить камінь з крупнозернистою структурою. Натуральний лабрадорит українського походження відрізняється різноманіттям відтінків. Найчастіше зустрічаються камені блакитно-синього і блакитно-чорного кольору з сірими переливами.

Переваги лабрадориту:

Як облицювальний матеріал, лабрадорит володіє масою переваг:
масивна структура;

- стійкість до дії високих температур;
- морозостійкість;
- податливість до обробки;
- висока щільність;
- механічна міцність;
- вологостійкість;
- невибагливість у догляді;
- стійкість до впливу агресивних хімічних речовин.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Габро належить до породи магматичних мінералів і звичайно являє собою рівномірно-зернисту гірську породу, склад якої найчастіше визначається плагіоклазом (близько 50%) і піроксеном (близько 30%). Крім цього, до складу може входити олівін (5%) і рогова обманка (5%). Завдяки привабливому зовнішньому вигляду і високій міцності цей камінь широко застосовується в декоративних і будівельних роботах

До основних переваг габро можна віднести наступні характеристики:

1.Довговічність. Найчастіше перші ознаки старіння можна відзначити лише через 500 років використання. У народі його часто називають «вічним» камнем.

2.Універсальність. Габро відмінно виглядає в поєднанні з іншими природними і штучними матеріалами. Його можна використовувати з керамікою, металом, деревом і безліччю інших елементів, які використовуються в будівництві або декоративних роботах.

3.Вироби з габро відрізняються досить низькою вартістю в порівнянні з іншими матеріалами.

4.Відмінні експлуатаційні характеристики. Натуральний камінь має високі показники стійкості до природних дій, у тому числі до температурних перепадів, руйнування, а також до стирання.

5.Висока морозостійкість дозволяє експлуатувати вироби на відкритому повітрі, камінь практично не вбирає вологу, що гарантує незмінні характеристики в періоди дощів або морозів.

Мінеральний склад:

- Другорядні мінерали: титаномagnetит, біотит, нефелін, іноді кварц і ортоклаз;
- Характерні акцесорні мінерали: апатит, піротин, хроміт і піроксид;
- Густина 2,8—3,2;
- Текстура масивна, однорідна;
- Колір чорний, темно-зелений, рідше плямистий;

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

- Габро — глибинний аналог базальту.

Граніт — найпоширеніша й водночас одна з найпопулярніших гірських порід, яку сьогодні активно використовують у будівництві й архітектурі. Зумовлено це високими експлуатаційними характеристиками граніту, передусім, міцністю будівельного матеріалу. Крім цього, граніт — надзвичайно красивий, «розкішний» камінь, що має багату колірну палітру й добре поєднується з іншими видами будівельного матеріалу.

Походження граніту та його особливості

Гранітні масиви можуть мати магматичне, метаморфічне або змішане походження. Магма — основне джерело утворення цього каменю.

Так, граніт може сформуватися в двох випадках:

- у результаті повільного охолодження й затвердіння магми, яка не вийшла на поверхню й застигла в надрах землі;
- при метаморфізмі — зміні магматичних гірських порід під впливом високих температур, тиску, рідких або газоподібних речовин.

Граніт має хороший полімінеральний склад, що зумовлює його використання в різних видах будівництва. Цей будівельний камінь відрізняється високим вмістом кварцу (від 20 до 30 %) і натрієво-калієвих шпатів (від 35 до 40 %). Кварц визначає міцність, а забарвлення польового шпату — колір граніту. Також у складі є невелика кількість плагіоклазу (20–25 %) й слюди (5–10 %).

Широке застосування граніту як в будівельних, так і в облицювальних роботах зумовлене високими технічними характеристиками цього матеріалу.

Міцність. Граніт — це дуже щільний (2700 кг/м^3) природний камінь, який при стисненні має міцність 120–250 МПа. Завдяки цьому граніт проявляє високу стійкість до механічних пошкоджень та атмосферних явищ. За показниками міцності граніт поступається місцем лише алмазу.

Довговічність. Граніт і гранітні вироби можуть служити більше ніж 500 років. Довговічність (як і міцність) цього будівельного матеріалу залежить від

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

розміру кристалів: чим менші зерна, тим довше прослужить камінь. Розрізняють три структури граніту:

- дрібнозернисту (з розмірами зерен до 2 мм);
- середньозернисту (2–5 мм);
- грубозернисту (понад 5 мм).

Термо- і морозостійкість. Граніт витримує близько 300 циклів замерзання й відтавання без зміни своїх властивостей. Завдяки цьому його часто використовують для зовнішнього оздоблення будівель. Граніт — досить термостійкий будівельний матеріал. Поліморфні зміни кварцу відбуваються лише при 600 °С, у результаті чого граніт розтріскується.

Водонепроникність. Коефіцієнт водопоглинання граніту — 0,05–0,17%. Він практично не вбирає вологу, тому відмінно підходить для облицювання набережних, фонтанів, саун, басейнів т. п.

Екологічність. На відміну від штучних порід, при нагріванні граніт не виділяє ніяких шкідливих речовин. Радіоактивний фон граніту природний і для більшості видів становить всього 10–15 мкР/год.

Широка палітра кольорів. Звичайне забарвлення граніту — світло-сіре, але зустрічається також червоний, рожевий, зелений, блакитний камінь (рис. 1.5). При цьому на граніті може бути присутній плямистий, смугастий або хмарно-димчастий малюнок.

Сумісність з іншими видами натурального каменю. Граніт — це практично універсальний будівельний матеріал. Він добре «вписується» в будь-який стиль інтер'єру й добре поєднується з деревом, керамікою, металом і т. п.

Різноманітність фактур. По-перше, граніт (у порівнянні з іншими гірськими породами) легко піддається шліфуванню й поліруванню. В сучасних умовах обробки це здійснюють за допомогою алмазу. Граніт можна виполірувати до дзеркального блиску. При цьому він красиво виглядає на світлі, коли на ньому переливаються вкраплення слюди. По-друге, нерідко

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

застосовуються й декоративні можливості невідполірованого граніту, який поглинає світло й має скульптурну виразність.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

РОЗДІЛ II

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ КАМЕНЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ

На каменеобробних підприємствах використовують одну з двох виробничих схем обробки природного каменю. Виглядає це наступним чином:

Розпилювання > шліфування-полірування > окантовування

Розпилювання > окантовування > шліфування-полірування

ТОВ «Грантех» використовує першу технологічну схему, так як має справу з високоміцними породами.

Функціонування підприємства забезпечується набором верстатів, які використовуються на різних стадіях виготовлення продукції з каменю. Ці верстати можна класифікувати на три групи в залежності від процесів, на яких вони використовуються: розпилювальні, окантовувальні та шліфувально-полірувальні. У відповідповідності до їх групування, всі використовувані верстати були зведені до спільної таблиці, яка є уособленням матеріально-технічної бази підприємства (таблиця 2.1)

Таблиця 2.1

Матеріально-технічна база ТОВ «Грантех»

№ з/п	Процес	Марка верстату	Кількість верстатів
1	Розпилювання	ФМД-3500	3
2	Шліфування-полірування	СМП-450	3
		КШМ-320	2
3	Окантовування	ФМО-06	3

2.1. Технологія розпилювання блоків на плити-заготовки

Блоки які розпилюються, зберігаються на складі блочної сировини. Підприємства з якими співпрацює ТОВ «Грантех», поставляють блоки обумовленого розміру. В деяких випадках, блоки мають неправильну геометричну форму, тому інколи їх обколюють, для отримання рівних граней, з

					Р Р К К ДР 20.29.ПЗ		
З м н	А р к .	№ до к у м.	П і д п и	Д а т			
С т у д е н т	Омельченко І.О				ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ КАМЕНЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ		
К е р і в н и к	Хоменчук О.В						
К .	Хоменчук О.В						
Н . к о н т р .	Башинський С.І						
З а в . к а ф .	Башинський С.І						
						Л і т .	А р к .
							А р к у ш і в

метою полегшення виробничих процесів, та збільшення виходу готової продукції.

Виконують дану операцію, за допомогою ручних перфраторів ударно-обертальної дії. Після виконання обколу блоків, з метою доведення їх до правильної геометричної форми, блоки транспортують до розпилювального цеху за допомогою фронтального телескопічного навантажувача Merlo P38.13Plus. Також, варто зазначити, що підібраний блок, перед розпилюванням, ретельно оглядають на наявність тріщин, для більш детальної інформації розкривають бокову поверхню блоку. Це дає додаткову інформацію, про те, в якому напрямку краще проводити розпилювання, та призводить до зменшення втрат, та збільшення коефіцієнту виходу готової продукції.

Для розпилювання блоків використовують порталний однодисковий верстат ФМД 3500 (таблиця 2.2), з дисковими широкопазовими пилами. Алмазні дискові пили призначенні для розпилювання блоків природного каменю та гранітів різної міцності. Конструктивно, такі пили складаються з корпусу у вигляді диску, по периферії якого розміщенні ріжучі елементи. Дискові пили кріпляться на робочому валу обладнання за допомогою пружинних фланців, шпонок та штифтів.

В парі з даним верстатом використовують пили з наступними характеристиками:

- зовнішній діаметр круга – 3500 мм;
- діаметр посадного отвору – 320 мм;
- товщина диску – 15 мм;
- товщина алмазних сегментів – 17 мм;
- кількість зубців – 160 шт.

Також, варто зазначити, що процес розпилювання є найбільш матеріалозатратним, так як велика частинна каменю перетворюється на шлам, що є звичним для дискових пил, так як вони мають доволі велику товщину пропилу. Ще однією причиною великої кількості втрат є те, що блок, в початковому стані має значні дефекти, та нерівності на бокових гранях, що пов'язано з труднощами видобування.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

№ з/п	Параметр	Значення	Розмірність
11	Габаритні розміри:		
	-Довжина	4 650	мм
	-Ширина	1 800	мм
	-Висота	1 640	мм
12	Маса	4 000	кг

Також, в залежності від стадії обробки (грубе, середнє, тонке шліфування та полірування) використовуються різні види робочих інструментів, з рядом наступних характеристик (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4

Характеристика робочого інструменту

	Розмір зерна, мкм	Тип зв'язки	Марка алмазу
Грубе шліфування	800/630	М6-3	А5
Середнє шліфування	160/125	М6-03	А5
Тонке шліфування	63/50	М6-03	АСМ
Полірування	Алмазне жорстке полірувальне коло типу АГП450; планшайба діаметром 320 мм; об. алмазного прошарку 20 см.куб; зерно 40/28; алмаз АСМ		

Тип шліфування прямопропорційно залежить від розмірів зерна. Відповідно зерна розміром 160/125 мкм створюють набагато рівномірніший і гладкіший мікрорельєф ніж зерна розміром 800/630 мкм.

В якості алмазовміщуючого елемента використовується зв'язка М6-03, яка призначена для розпилювання і шліфування гранітів, туфів, та інших абразивних порід. Для полірування використовують органічну, папів-жорстку зв'язку на каучуковій основі, при використанні якої алмазі зерна під тиском втискаються в неї, і взаємодіють з оброблювальним матеріалом лише верхівками зерен.

Марка алмазних зерен А5 значить що це природні 50% ізометричні зерна, призначенні для використання у відрізних колах, штрипсах та шліфувальних інструментах для порід високої міцності (габро, лабрадорит, базальт, граніт та ін.). АСМ – мікропорошки з природних і синтетичних алмазів. Використовуються в процесах доводки і полірування порід будь-якої міцності і абразивності.

Після оконтурювання плиту очищають, за необхідності додатково проходять

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

поверхню (найчастіше торці) коліно-важільним (ручним) полірувальним верстатом КШМ-320 (таблиця 2.5), натирають спеціальним хімічним розчином для надання блиску, та переміщують на склад готової продукції.

Таблиця 2.5

Технічні характеристики КШМ-320

№ з/п	Параметр	Значення	Розмірність
1	Оброблюванні матеріали	Мармур, граніт, лабрадорит	-
2	Продуктивність при обробці: -Мармуру -Граніту (габро) -Лабрадориту	1...1.5 0.7...0.8 0.5...0.7	м ² /год м ² /год м ² /год
3	Макс. розміри заготовки: -Довжина -Ширина -Висота	2 000 1 000 600	мм мм мм
4	Частота обертання робочого інструменту	500	об/хв
5	Діаметр робочого інструменту	160...320	мм
6	Потужність	4	кВт
7	Витрата води	1.5	м ³ /год
8	Габаритні розміри верстату: -Довжина -Ширина -Висота	4 200 700 3 000	мм мм мм
9	Маса	1 000	кг

Відходи отримані при оконтурюванні плит заготовок не викидають, а з допомогою каменекольного верстату виготовляють з них колоту бруківку та шашку. Для покращення декоративних властивостей колоту бруківку та шашку буардйють, надаючи їй ефекту старовини. Дані матеріали виготовляють за допомогою верстату 300/60 т «МЕС».

Облицювальні плити, зберігають на складі. Брущатку та шашку складують та зберігають на спеціально-облаштованому майданчику під відкритим небом.

2.3. Технологія окантовування плит

Після полірування, сляби відправляють в цех оконтурювання, де проходить процес оконтурювання заготовок відповідно до необхідних розмірів, обрізання дефектів, та надання кінцевої форми і розмірів.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

Для оконтурювання використовують верстат ФМО-06, який має наступні технічні характеристики (таблиця 2.6).

Таблиця 2.6

Технічні характеристики ФМО-06

№ з/п	Параметр	Значення	Розмірність
1	Кількість фрез	2	шт
2	Діаметр фрез	600	мм
3	Макс. розміри заготовки: -Довжина -Ширина -Висота	2 800 1 300 200	мм мм мм
4	Хід фрез: -По горизонталі -По вертикалі	2 500 250	мм мм
5	Швидкість повздовжньої подачі фрез	1...6	м/хв
6	Швидкість різання	30	м/с
9	Глибина врізання фрези	1...6	мм/хід
10	Витрати води	20...25	л/хв
11	Необхідна напруга мережі	380	В
12	Частота струму	50	Гц
13	Потужність електродвигунів	7.5	кВт
14	Габаритні розміри станка: -Довжина -Ширина -Висота	5 400 5 000 2 750	мм мм мм
15	Габаритні розміри стола: -Довжина -Ширина -Висота	3 000 1 400 850	мм мм мм
16	Маса	9 000	кг

В якості алмазного прошарку використовують зв'язку М-50, та алмази марки А5, зернистістю 315/250 мкм. На дані характеристики впливають фізико-механічні характеристики порід що обробляються, тому вони можуть змінюватись.

Для поліпшення виробництва даного процесу буде доцільним впровадження фрезерно-окантувальний верстат QHW-1000 (Рис. 2)

У фрезеруванні каменю розрізняють технологічні процеси окантовування, власне фрезерування і окантовування заготовок.

При обробці каменю периферійним інструментом (окантовування

алмазними відрізними колами, власне фрезерування алмазними циліндричними фрезами, профілювання алмазними і абразивними профільними колами) відбувається механічний процес спрямованого руйнування каменю за рахунок масового царапання оброблюваної поверхні зернами алмазу або абразиву, які хаотично виступають із зв'язки інструмента.



Рис. 2 Верстат QHW-1000

Характерними ознаками цих процесів, які відрізняють їх від інших, наприклад від різання каменю твердосплавним інструментом, є:

- хаотичне розташування великої кількості зерен (різців) на робочій поверхні інструмента, переривчаста ріжуча крайка інструмента, різновисотність зерен і їх різноманітна геометрична форма, особливі властивості абразивних зерен (висока твердість, термостійкість, гострота, крихкість, здатність руйнуватися по площинах спайності та ін.);
- високі колові швидкості мікрорізання і мала глибина різання (царапання) кожним робочим зерном, що забезпечує миттєве зняття великої кількості стружки в одиницю часу;
- динамічний характер впливу кожного зерна на оброблювану поверхню.

Кожне працююче зерно працює аналогічно різцю і, переміщаючись в результаті рухів обертання і подачі, прокреслює по поверхні каменю подряпину

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

(борозну), глибина якої залежить від розміру зерна, режимів обробки і фізико-механічних властивостей каменю.

При взаємодії робочої поверхні інструмента з каменем у контакт із останнім одночасно вступає значна кількість ріжучих зерен, сумарний вплив яких на оброблювану поверхню забезпечує зняття шару каменю.

Важливе значення при обробці каменю алмазним і абразивним інструментом має використання охолоджуючої рідини (води), функції якої полягають у видаленні продуктів руйнування каменю із зони обробки, стабільному і швидкому відведенні тепла, зниженні коефіцієнта тертя і сил зовнішнього тертя, поліпшенні умов диспергування каменю та адсорбційному зниженні міцності оброблюваної поверхні.

Природний камінь, залежно від його фізико-механічних властивостей, і зокрема міцності, чинить різний опір проникненню в 26 нього інструмента в процесі обробки. Для операцій окантовування і фрезерування каменю найбільш прийнятна класифікація каменю по пилимості. В основу цієї класифікації покладені значення технологічної продуктивності різання зразків алмазним відрізним колом (при постійному значенні потужності). Усі розглянуті види каменю розбиті на дев'ять груп по пилимості, у якості основного класифікаційного показника прийнятий коефіцієнт оброблюваності (пилимості), який являє собою відношення технологічної продуктивності, що досягається на еталонному камені, до такого ж параметра для каменів розглянутої групи.

Даний верстат має такі характеристики (таблиця 2.7).

Таблиця 2.7

Технічні характеристики QHW-1000

№ з/п	Параметр	Значення	Розмірність
1	Кількість фрез	1	шт
2	Діаметр фрез	500-1000	мм
3	Макс. розміри заготовки: -Довжина -Ширина -Висота	3 200 2 000 450	мм мм мм
4	Хід фрез: -По горизонталі -По вертикалі	2 600 300	мм мм

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

№ з/п	Параметр	Значення	Розмірність
5	Швидкість повздовжньої подачі фрез	1...6	м/хв
6	Швидкість різання	30	м/с
9	Глибина врізання фрези	1...6	мм/хід
10	Витрати води	20...25	л/хв
11	Необхідна напруга мережі	380	В
12	Частота струму	50	Гц
13	Потужність електродвигунів	18.5	кВт
14	Габаритні розміри станка:		
	-Довжина	5 800	мм
	-Ширина	4 700	мм
	-Висота	3 000	мм
15	Габаритні розміри стола:		
	-Довжина	3 200	мм
	-Ширина	2 000	мм
	-Висота	850	мм
16	Маса	6 500	кг

1. Технічна продуктивність верстата:

$$Q_{\text{тех}}^{\text{ок}} = 3600 * b_{\text{пл}} * V_{\text{под}} * n_{\text{г}}, \text{ м}^2/\text{год}; \quad (2.1)$$

$$Q_{\text{тех}}^{\text{ок}} = 3600 * 0,2 * 0,02 * 2 = 28,8, \text{ м}^2/\text{год};$$

Де - $b_{\text{пл}}$ товщина плити заготовки,м;

$V_{\text{под}}$ - швидкість робочої подачі,м/с;

$n_{\text{г}}$ - кількість робочих головок на верстаті, шт.

2. Фактична продуктивність верстата:

$$Q_{\text{ф}}^{\text{ок}} = Q_{\text{тех}}^{\text{ок}} * K_{\text{ц}} * K_{\text{ф}}, \text{ м}^2/\text{год}; \quad (2.2)$$

$$Q_{\text{ф}}^{\text{ок}} = 28,8 * 0,97 * 0,9 = 25,14 \text{ м}^2/\text{год};$$

Де - $K_{\text{ц}}$ коефіцієнт циклової продуктивності;

$K_{\text{ф}}$ – коефіцієнт використання номінального річного фонду робочого часу.

3. Витрати алмазів на операцію:

$$q_{\text{ок}} = q_{\text{пит}}^{\text{ок}} * \sum S_{\text{ок}}, \text{ карат}; \quad (2.3)$$

$$q_{\text{ок}} = 1 * 1,64 = 1,64 \text{ карат}.$$

4. Витрати води на операцію:

$$V_{\text{ок}} = q_{\text{вод}}^{\text{ок}} * \frac{\sum S_{\text{ок}}}{Q_{\text{ф}}^{\text{ок}}} * n_{\text{г}}, \text{ м}^3; \quad (2.4)$$

$$V_{\text{ок}} = 0,18 * \frac{1,64}{25,14} * 2 = 0,02 \text{ м}^3;$$

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
З мн.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

Де - $q_{\text{вод}}^{\text{ок}}$ витрати води на охолодження каменеобробного інструменту.

5. Кількість шламу після операції:

$$V_{\text{ш.ок}} = \sum S_{\text{ок}} * (b_{\text{ін}} + b_{\text{з}}), \text{ м}^3; \quad (2.5)$$

$$V_{\text{ш.ок}} = 1,64 * (0,004 + 0,002) = 0,001 \text{ м}^3.$$

Порівняння верстатів процесу окантовки (таблиця 2.8).

Таблиця 2.8

Зведена таблиця для порівняння

Параметер	ФОМ-06	QHW-1000
Технологічна продуктивність, м ² /год. :	28,8	32
Фактична продуктивність, м ² /год.:	25,14	28,29
Витрати алмазів на операцію, карат:	1,64	4,68
Витрати води на операцію, м ³ :	0,02	0,03
Кількість шламу після операції, м ³ :	0,01	0,03

2.4. Експлуатація та ремонт обладнання

Працездатність верстатів протягом терміну служби забезпечується своєчасним проведенням технічного обслуговування і ремонту.

Організаційно - технічні заходи розробляються і проводяться з обов'язковим обліком рекомендацій заводу-виробника, викладених в експлуатаційній і ремонтній документації у установлених Держгірпромнаглядом України і діючими державними і галузевими стандартами. Для імпортованих верстатів обов'язкові вимоги відповідної документації фірми - виготовлювача.

Система ППР передбачає обов'язкове планування, підготовку і здійснення необхідних видів технічного обслуговування і ремонту кожного експлуатованого верстата з заданою послідовністю і періодичністю . Усе це забезпечує стабільну роботу верстатів, попереджає їхні аварії і позапланові простої.

Порушена працездатність верстата відновлюється в процесі планового ремонту, який підрозділяється на поточний (П), середній (С), капітальний (К) ремонти, з яких в умовах каменеобробного виробництва використовується П і С.

Поточний ремонт забезпечує справність і відновлення повного (чи близького до повного) ресурсу верстата шляхом ремонту або заміни складальних одиниць (вузлів) і деталей включаючи базові.

Види технічного обслуговування і ремонту, періодичність їхнього проведення, а також склад і порядок виконання робіт з технічного обслуговування і поточного ремонту каменеобробних верстатів конкретно встановлюються заводом-виробником в експлуатаційній документації для кожної моделі верстата. Порядок проведення робіт з капітального ремонту, технічні умови на нього, вимоги до технології й організації робіт, а також якості відремонтованих верстатів регламентуються ремонтною документацією, затвердженою заводом-виробником.

Для забезпечення планово-попереджувального технічного обслуговування і ремонту верстатів розробляються плани технічного обслуговування і ремонту, організаційно-технічних заходів робіт, які забезпечують своєчасне виконання, по технічному обслуговуванню і ремонту з встановленим планом терміну при мінімальних трудових і матеріальних витратах. Організується систематичний облік наробітку верстатів і контролю за виконанням планів технічного обслуговування і ремонту.

На каменеобробних підприємствах повинні розроблятися річні і місячні плани-графіки технічного обслуговування і ремонту верстатів.

Особливе місце в технічному обслуговуванні займає змащування тертьових поверхонь деталей верстата, від правильності і своєчасності якої залежать його довговічність і надійність роботи. До змащування кожного верстата пред'являються індивідуальні вимоги, які містяться в інструкції заводу виготовлювача й у карті змазка прикладеної до технічної документації на верстат. Інструкція визначає терміни і способи заміни чи поповнення мастильних матеріалів, перевірки наявності і достатності змазки. У карті змащування

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

вказуються всі вузли і місця, які підлягають змащенню, способи змащування кожного місця найменування мастильних матеріалів і номер стандарту на них, періодичність перевірки і змащування кожної деталі (вузла) вертата. У стандартах на мастильні матеріали містяться вимоги до їх фізико-хімічних властивостей і встановлений припустимий зміст механічних домішок. Карта змащування складається з правил і схеми змащування верстата, номерів точок змащення. Ефективність змащення визначається здатністю мастильної рідини створювати безупинну плівку між тертьовими поверхнями деталей верстата. Навіть незначний її розрив приводить до зіткнення тертьових поверхонь, що обумовлює різке підвищення тертя між ними і, як наслідок, перегрів, швидкий знос і навіть поломка деталей верстата при значних навантаженнях.

Мастильні матеріали заправний інвентар (масельнички, шприци і т.п.) і рухливі частини верстата повинні бути захищені від засмічення пилом, брудом і абразивним шламом, які утворюються в процесі обробки каменю. При недостатньому захисті шлам, розприскуючи з водою може потрапити в зону змащення, утворити разом з мастильним матеріалом емульсію насичену абразивами, що викликає інтенсивний знос тертьових поверхонь. Щоб зберегти деталі верстата від корозії змазуючи поверхні потрібно охороняти від води.

Характер робіт при поточному чи капітальному ремонті верстата визначається його конструкцією і ступенем зносу деталей і вузлів, які підлягають відновленню чи заміні при даному ремонті. При поточному ремонті ремонтують чи замінюють деталі зношені за міжремонтний чи кратний йому період, і регулюють верстат забезпечуючи його нормальну роботу до чергового планового ремонту. При капітальному ремонті верстат цілком розбирають, ремонтують чи замінюють зношені деталі і вузли включаючи базові відновлюють його точність потужність і продуктивність.

Перед зупинкою верстата на капітальний ремонт у терміну передбачені планом, технічний стан його перевіряється комісією під керівництвом головного інженера (чи головного механіка) підприємства. Якщо технічний стан верстата дозволяє не робити ремонт у термін за планом-графіком, тоді комісія дає дозвіл на

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

його подальшу експлуатацію і встановлює нову дату чергового огляду зупинки верстата для проведення відповідного виду ремонту.

При необхідності позапланового ремонту через відмовлення вузлів верстата, коли його наробіток складає 80% і більш від установленої періодичності поточного ремонту чи технічного обслуговування верстат може бути зупинений на черговий поточний ремонт чи технічне обслуговування з внесенням відповідних корективів у місячний план-графік.

Кожне каменеобробне підприємство повинне мати у своєму розпорядженні ремонтно-механічну базу, для виконання планованого обсягу робіт з технічного обслуговування і ремонту верстатів у відповідності вимогам, що містяться в експлуатаційній документації заводу виготовлювача.

Приймання верстата після проведення технічного обслуговування чи поточного ремонту виробляються відповідно фрезерувальником чи верстатником за яким закріплений верстат, а також механіком цеху шляхом зовнішнього огляду і випробування роботи верстата на холостому ході і під навантаженням. Здавання прийняття виконаних робіт оформляється записами про їхній обсяг у журналі обліку технічних обслуговувань і ремонтів і в журналі обліку поломок, а також підписами відповідальних осіб, які здають і приймають роботи.

2.5. Водопостачання і шламове господарство

Водопостачання є важливою ланкою для продуктивності роботи каменеобробного підприємства. Вода використовується для охолодження робочого інструменту в дискових пилах та шліфувальних колах.

Витрати води становлять:

- На господарсько-побутові потреби – 2,1 м.куб/добу
- На виробничі потреби – 172,6 м.куб/добу

Для очищення охолоджувальної рідини, на ТОВ «Грантех» використовують обладнання для очищення води типу SPF8/470-A-sp.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Технічні характеристики обладнання для очищення води типу SPF8/470-A-sp

№ з/п	Параметр	Значення	Розмірність
1	Живлення	380 / 50	В/Гц
2	Напруга керування	24	VDC
3	Температура роботи	+5...+40	°C
4	Стиснуте повітря	8	бар
5	Потужність	8	кВт
6	Об'єм очисної ємності	9	м³
7	Двигуни : -Гідравлічний насос -Вібрація плит -Змішувач шлам -Насос води -Дозуючий насос -Змішувач флокулянта	3/1 400 0.18/1 400 0.37/1 400 3/1 400 0.18/1 400 0.37/1 400	кВт/об/хв кВт/об/хв кВт/об/хв кВт/об/хв кВт/об/хв кВт/об/хв
8	Станція дозування флокулянта: -Продуктивність дозувального насоса -Ємність танка	5-45 1 000	л/год л

Принцип дії даної системи: вода, забруднена шламом, по спеціальних каналах збирається у бетонному відстійнику. Ця вода, весь час перекачується через овітлювальні чани, за допомогою насоса керування, завдяки зонду рівня води, який розміщений на рівні води.

2.6. Транспорт підприємства

ТОВ «Грантех» має наступне транспортне забезпечення:

- Тягач марки КрАЗ – 64431 для доставки сировини з місця видобутку на склад сировини;
- Грузовий автомобіль МАЗ – 5551 доставляє готову продукцію замовнику;
- Фронтальний телескопічний навантажувач Merlo P38.13Plus;

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

**Технічні характеристики фронтального телескопічного навантажувача
Merlo P38.13Plus**

№ з/п	Параметр	Значення	Розмірність
1	Двигун	Cummins S55	-
2	Потужність	64	кВт
3	Робочий об'єм	3.	л
4	Крутний момент	27	Н·м
5	Експлуатаційна маса	8 70	кг
6	Вантажопідйомність	3 800	кг
7	Макс. висота підймання	12 600	мм
8	Макс. передній виліт	8 600	мм
9	Макс. швидкість ходу	25	км/год
10	Типорозмір шин	400/70-20	-

2.7. Електропостачання

Проектом передбачено електропостачання цеху по обробці каменю ТОВ «Грантех», з дотриманням технічних умов №ТЖО-1072. Електропостачання цеху виконувалось окремою лінією 0,4 кВ від КТП 740, яке знаходиться на балансі МПМ «Граніт».

Для забезпечення підприємства електроенергією збудовано комплектну трансформаторну підстанцію, з трансформатором 250 кВА, та напругою 10/0,4 кВ тупикового типу з повітряним вводом 10 кВ.

Також збудовано відгалуження 10 кВ для живлення КТП 1-250/10/0,4, що підводиться за допомогою залізо-бетонних опор, з підвіскою проводів ЗАС-35 довжиною 40 м.

На кінцевій опорі ПЛ-10 кВ у КТП 1-250/10/0,4 встановлено роз'єднувач РЛНДМІ-10/200-УІ з приводом ПРНЗ-10.

Живлення цеху виконується за допомогою кабельної лінії 0,4 Кв від РУ-0,4 КТП 1-250/10/0,4. Лінія спроектована з використанням кабелю марки АВВГ-1 кВ пер. 3×120+1×70 мм.кв. довжиною 40 м з втратою напруги 1,25 %.

Кабель прокладено в траншеї на глибині 0,7-0,8 м і по всій довжині покривається червоною будівельною недирчатою цеглою. Опуски кабеля з КТП і підйом на стінку захищений сталевую трубою.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Розділ III

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Законодавче регулювання охорони праці

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів та засобів, направлених на збереження життя, здоров'я та працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Відповідно до вищевказаного, законодавство України про охорону праці являє собою систему взаємозв'язаних нормативно-правових актів, що регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Законодавство про охорону праці складається із закону України "Про охорону праці", Кодексу законів про працю України, "Основ законодавства України про охорону здоров'я", Законів України: "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності", "Про пожежну безпеку" "Про дорожній рух", "Про цивільну оборону", інших правових та нормативних актів.

Згідно із Законом "Про охорону праці" роботодавець повинен створити на кожному робочому місці умови праці відповідно до чинних нормативно правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

3.2. Вимоги до персоналу

Працівники, які винні у порушенні правил безпеки, несуть дисциплінарну, адміністративну, матеріальну або кримінальну

					РРКК ДР 20.29.ПЗ		
З м н	А р к .	№ д о к у м.	П і д п и	Д а т			
С т у д е н т		Омельченко І.О			ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА		
К е р і в н и к		Хоменчук О.В					
К .		Хоменчук О.В					
Н . к о н т р .		Башинський С.І					
З а в . к а ф .		Башинський С.І					
						Л і т .	А р к .
						А р к у ш і в	
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45	

відповідальність згідно з чинним законодавством.

За безпечність конструкції, правильність вибору матеріалів, якість виготовлення, а також за відповідальність засобів захисту чинним в Україні нормативним документам повинні нести відповідальність керівники підприємств, установ, організацій (незалежно від форми власності), що виготовляють ці засоби захисту, орган, який видав сертифікат на виробництво та на реалізацію захисних засобів, в тому числі і засобів захисту зарубіжного виробництва.

Керівники підприємств, установ, організацій та інші посадові особи несуть персональну відповідальність за виконання вимог цих правил у межах покладених на них завдань та функціональних обов'язків згідно з чинним законодавством.

Працівників, які обслуговують електроустановки, необхідно забезпечити усіма необхідними засобами захисту, навчити правилам користування цими засобами і зобов'язати застосовувати їх для створення безпечних умов праці.

Відповідальність за своєчасне забезпечення працівників і комплектування електроустановок випробуваними засобами захисту відповідно до норм комплектування, організацію належних умов зберігання, створення необхідного запасу, своєчасно проведення періодичних оглядів і випробувань, вилучення непридатних засобів і за організацію обліку їх несе власник цих засобів відповідно до ДНАОП 0.00-4.26-96 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту».

У разі виявлення непридатних до застосування засобів захисту їх необхідно вилучити з експлуатації, довести до відома про це власника цих засобів, а також зробити запис у «Журналі обліку та зберігання засобів захисту».

Працівники, які отримали засоби захисту в особисте користування, відповідають за правильну експлуатацію і зберігання їх, а також за своєчасне вилучення з експлуатації несправних засобів захисту.

					РРКК ДР 20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Засоби захисту необхідно розміщувати як інвентарні в приміщеннях електроустановок (в РУ, цехах електростанцій, на трансформаторних підстанціях, в розподільних пунктах тощо) або в складі інвентарного майна оперативно-виїзних бригад, бригад експлуатаційного обслуговування, пересувних високовольтних лабораторій тощо.

Засоби захисту можуть видаватись також для індивідуального користування.

Інвентарні засоби захисту необхідно розподіляти між об'єктами, оперативно виїзними та іншими бригадами відповідно до системи організації експлуатації, місцевих умов і норм комплектування.

Такий розподіл засобів захисту з визначенням місць зберігання необхідно зафіксувати в списках, які затверджує роботодавець.

3.3.Вимоги охорони праці при монтажі і ремонті

Безпечність виробничих процесів досягається комплексом проектних та організаційних рішень. Це - вибір технологічного процесу, робочих операцій, черговості обслуговування обладнання тощо. Безпечність виробничих процесів полягає у запобіганні впливу небезпечних і шкідливих факторів на працюючих. Забезпечується це завдяки організаційним заходам (навчання, інструктажі, виконання вимог інструкцій з охорони праці) та технічним засобам безпеки.

Дія технічних засобів захисту повинна забезпечити безпеку працюючих від початку робочого процесу до його закінчення і не має припинитися раніше за дію небезпечного або шкідливого виробничого фактору.

Основними технічними засобами безпеки для запобігання виробничого травматизму є огорожувальні та запобіжні пристрої, блокування, профілактичні випробування машин.

Основні вимоги, що висуваються до технічних засобів безпеки — це підвищення продуктивності праці, зниження небезпеки та шкідливості при обслуговуванні обладнання та виконанні технологічних операцій, надійність і міцність, зручність під час обслуговування устаткування та засобів захисту, виконання вимог технічної естетики.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Важливу роль відіграє використання комплексної механізації, автоматизації та дистанційного керування в тих випадках, коли дію небезпечних і шкідливих виробничих факторів не можна усунути.

Безпечність виробничого устаткування досягається: правильним вибором принципів дії, конструктивних схем, матеріалів, робочих процесів, максимальним використанням засобів механізації, автоматизації, дистанційного керування; врахуванням вимог до технічної документації з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортуванню і зберіганню.

З точки зору охорони праці основними вимогами до устаткування є безпечність для здоров'я і життя людей, надійність і зручність під час експлуатації. При проектуванні машин і механізмів обов'язково повинні враховуватися ергономічні вимоги: розміщення механізмів керування на робочому місці, зусилля для приведення в дію механізмів керування тощо.

При конструюванні устаткування частини, що обертаються, рухаються, комунікації (трубопроводи, кабелі тощо) необхідно розміщувати у корпусі машини, щоб вилучити можливість доступу до них працюючих. Устаткування має відповідати вимогам електробезпеки і гарантувати захист працюючих від ураження електричним струмом.

У конструкції устаткування повинні передбачатися вбудовані (місцеві) відсмоктувачі, необхідні для видалення пожежо- і вибухонебезпечних сумішей, небезпечних і шкідливих хімічних речовин, пилу тощо безпосередньо з місця їх виникнення. Щоб уникнути шуму та вібрації або знизити їх до регламентованих рівнів, необхідно застосовувати звуко-поглинаючі матеріали, кожухи тощо.

Механізми керування технологічним обладнанням повинні мати безпечні та зручні форми і поверхню, встановлюватися у безпечному для працюючих місці, приводитись у дію зусиллями, що встановлені відповідними нормами, мати напис про призначення, інструкцію з експлуатації тощо.

При монтажі всі стаціонарні машини, верстати, апарати тощо мають бути встановлені й закріплені таким чином, щоб вилучити можливість їхнього зсуву під час роботи.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Під час експлуатації все технологічне устаткування має утримуватися у справному стані й використовуватися лише за призначенням. Крім того, необхідно усунути можливість випадкового дотику працюючих до устаткування, що має температуру понад 45°C. Якщо цього зробити неможливо, поверхня устаткування повинна мати теплоізоляцію або огороження.

Технологічне устаткування, обслуговування якого пов'язане з переміщеннями працюючого на висоті, повинне мати безпечні й зручні за конструкцією і розмірами робочі майданчики, переходи та драбини. Майданчики та драбини заввишки понад 1,3 м від підлоги обладнуються поручнями.

Устаткування має підлягати періодичному профілактичному оглядові, ремонтам за графіками.

Щойно встановлене устаткування приймається комісією за участю представників органів державного нагляду за охороною праці.

3.4.Вимоги охорони праці при експлуатації технологічного устаткування

3.4.1 Загальні вимоги

1. При розробці і проведенні технологічних процесів термообробки металів слід керуватися цими Правилами, ГОСТ 12.1.010–76, ГОСТ 12.3.002–75, СП 1042–73 та іншими чинними нормативними актами.

2. При процесах термообробки повинні бути передбачені заходи захисту працівників від впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Концентрація пилу та інших шкідливих речовин у повітрі робочої зони, рівні небезпечних і шкідливих факторів не повинні перевищувати значень, установлених ГОСТ 12.1.003–83, ГОСТ 12.1.005–88.

3. Технологічні процеси термічної і хіміко-термічної обробки металів повинні передбачати:

Усунення безпосереднього контакту працівників з хімічними речовинами, матеріалами, деталями і відходами виробництва, які здійснюють на них шкідливий вплив;

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Заміну операцій, при яких виникають небезпечні і шкідливі виробничі фактори, на операції, де зазначені фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;

Використання автоматизованих методів визначення концентрації речовин 1 класу безпеки в повітрі робочої зони;

Оптимальні режими роботи устаткування, що забезпечують безперервність технологічного процесу;

Рациональний ритм роботи людей, які виконують окремі технологічні операції;

Унеможливлення створення аварійних ситуацій;

Застосування комплексної механізації та автоматизації, дистанційного керування-контролю і регулювання параметрів технологічних процесів (температури, інфрачервоного випромінювання, тиску в робочому просторі печі, вмісту компонентів у газовому середовищі та ін.);

Використання блокувальних пристроїв (з метою унеможливлення виникнення аварійних ситуацій) і засобів світлової і звукової сигналізації про порушення технологічного процесу;

Герметизацію устаткування, з якого можливе виділення шкідливих речовин;

Своєчасне видалення і знешкодження відходів виробництва, які є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів;

Захист від надмірного опромінення робочих місць;

4. Для всіх термічних процесів, де це можливо за умовами технології, слід виключати полум'яне нагрівання, замінюючи його електричним. При неможливості цього для нагрівання слід використовувати газоподібне паливо.

Застосування твердого або рідкого палива допускається тільки в технічно обґрунтованих випадках.

5. Кількість ЛЗР на робочому місці не повинна перевищувати змінної потреби, визначеною технічною службою.

Норми змінної потреби ЛЗР повинні бути затверджені роботодавцем і вивішені на виробничій ділянці.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

За узгодженням з органами пожежного нагляду допускається на ділянці вакуумних печей збереження ЛЗР у металевій тарі з кришкою, що герметично закривається, і застосування її для промивання деталей у витяжній шафі.

Працівникам під час роботи з ЛЗР не дозволяється носити одяг із синтетичних матеріалів.

6. Технологічні процеси, при яких застосовуються або утворюються шкідливі речовини, повинні проводитися на устаткуванні з герметичними і надійними в експлуатації арматурою і комунікаціями.

По змозі слід передбачати автоматичне або дистанційне керування процесами.

7. Внутрішні поверхні апаратів для агресивних речовин, мішалки і труби слід виготовляти з антикорозійних матеріалів або захищати антикорозійними покриттями.

8. Для безпечного транспортування технологічних рідин і газів слід максимально використовувати трубопроводи. Відповідно до ГОСТ 14202–69 для легкості розпізнавання трубопроводи фарбують в пізнавальні кольори: для води — зелений, для пари — червоний, для повітря — синій, для горючих і негорючих газів — жовтий, для кислот — жовтогарячий, для луку — фіолетовий, для горючих і негорючих рідин — коричневий, для інших речовин — сірий.

9. Для підкреслення виду небезпеки на трубопроводи наносяться кольорові кільця: червоного кольору — для вибухонебезпечних, вогненебезпечних, легкозаймистих речовин; зеленого кольору — для безпечних або нейтральних речовин; жовтого кольору — для шкідливих, радіоактивних речовин, а також здатних викликати задуху, термічні або хімічні опіки. Крім того, кільця жовтого кольору вказують на інші види небезпек: глибокий вакуум, високий тиск та ін. На трубопроводах також застосовуються попереджувальні знаки, маркувальні щитки і написи (цифрове позначення речовини, слово «вакуум» для вакуум проводів, стрілки, що вказують напрямок руху рідини).

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

10.Кислотопроводи слід прокладати на висоті до 1,5 м із захистом від механічних ушкоджень. Як матеріал для труб можна використовувати скло, кераміку, вініпласт та ін.

11.Вміст миш'яку в кислотах, контрольований при проведенні лабораторних аналізів, не повинен перевищувати 0,0001% ГДК миш'яковистого водню.

12.Приміщення термічних цехів, термічне устаткування і комунікації повинні бути оснащені приладами для контролю рівнів небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що виникають при процесах термообробки металів.

13. У всіх випадках виникнення аварійної ситуації при веденні технологічного процесу (перегрів гартівного середовища, виявлення в повітрі ціаністого водню та інших шкідливих речовин вище граничнодопустимих концентрацій, припинення подачі повітря до форсунки газового пальника термічної печі та ін.) роботу слід негайно припинити і вжити заходів до усунення небезпеки.

14.Контроль за параметрами технологічного процесу, якістю продукції повинний бути по змозі дистанційним. Доступ до апаратури контролю і керування технологічними процесами термічної обробки для обслуговування і ремонту повинен бути вільним і безпечним.

15.Замір рівня шкідливих і агресивних речовин повинен здійснюватися за допомогою рівнемірів, що виключають необхідність відкривання люків апаратів.

16.Захисно-запобіжна, регулювальна і запірна арматура, а також системи автоматики термічного устаткування і комунікації повинні перевірятися в терміни, установлені нормативно-технічною документацією на відповідні механізми і прилади.

17.При термообробці деталей у газових середовищах горючого складу в механізованій печі безперервної дії не дозволяється відкривати одночасно дверцята по обидва боки печі. Персонал не повинний перебувати перед завантажувально-розвантажувальними прорізами печі в період завантаження і вивантаження деталей, а також при пуску контрольованої атмосфери або видаленні її з печі.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

18. Не допускається випуск горючої контрольованої атмосфери в приміщення цеху або в систему загальноцехової вентиляції без попереднього спалювання.

19. При зупинці електропечі, а також у випадку виникнення на ній аварійної ситуації необхідно:

Відключити електронагрів печі;

Продути піч інертним газом з витратою не менше п'яти обсягів печі;

Повільно відкрити входні і вихідні дверцята печі.

У разі відсутності інертного газу для продувки печі допускається видалення пічної атмосфери методом випалювання.

20. При використанні для термічної обробки металів (загартування, відпускання) контрольованої азотної атмосфери негорючого складу слід виконувати вимоги, що належать до роботи з вибухонебезпечними і токсичними газовими середовищами, з урахуванням того, що зазначена атмосфера може вводиться в піч при температурах як вище, так і нижче 750°C .

21. Перед пуском контрольованої ендотермічної атмосфери в піч слід перевірити контрольною термопарою температуру в камері печі при цьому вона повинна бути не нижче ніж 760°C .

22. При загасанні запального пальника відкривати дверцята печі до повторного запалювання пальника забороняється.

23. Горючі гази, що виходять у процесі роботи з електропечі, повинні згоряти у вогні полум'яної завіси, а при її відсутності — на свічі під вентиляційним ковпаком.

24. У термічних цехах на газопроводах, на лініях стиснутого повітря в легкодоступних місцях повинні бути установлені швидкодійні відсікальні пристрої для можливості локалізації дії небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

25. При зміні технологічного процесу слід проводити позачерговий контроль небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

26. На термічну обробку деталі повинні подаватися чистими, без слідів забруднень і змащення.

3.4.2. Протипожежний захист

Пожежі становлять особливу небезпеку, тому що вони пов'язані з великими матеріальними втратами. Як відомо пожежа може виникнути при взаємодії пального, кисню і джерел запалювання. Пальними компонентами є: будівельні матеріали для акустичної і естетичної обробки приміщень, перегородки, двері, обладнання, ізоляція кабелів і ін.

Протипожежний захист - це комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки людей, на запобігання пожежі, обмеження його поширення, а також на створення умов для успішного гасіння пожежі.

Джерелами загоряння можуть бути електронні схеми від ЕОМ, прилади, застосовувані для технічного обслуговування, пристрою електроживлення, кондиціонування повітря, де в результаті різних порушень утворюються перегріті елементи, електричні іскри і дуги, здатні викликати загоряння палих матеріалів.

До засобів гасіння пожежі, призначених для локалізації невеликих загорянь, відносяться пожежні стовбури, внутрішні пожежні водопроводи, вогнегасники, сухий пісок, азбестові ковдри і т.п.

Для гасіння пожеж на початкових стадіях широко застосовуються вогнегасники. По різновидах речовин, що використовуються для гасіння, вогнегасники підрозділяються на наступні основні групи.

Пінні вогнегасники, застосовуються для гасіння палаючих рідин, різних матеріалів, конструктивних елементів і устаткування, крім електроустаткування, що знаходиться під напругою. Оскільки піна містить воду та інші речовини, що проводять електричний струм.

Газові вогнегасники застосовуються для гасіння рідких і твердих речовин, а також електроустановок, що знаходяться під напругою.

У електроустановках застосовуються головним чином вуглекислотні вогнегасники, достоїнством яких є висока ефективність гасіння пожежі, збереження електронного устаткування, діелектричні властивості вуглекислого

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

газу, що дозволяє використовувати ці вогнегасники навіть у тому випадку, коли не вдається знеструмити електроустановку відразу.

Для виявлення початкової стадії загоряння й оповіщення службу пожежної охорони використовують системи автоматичної пожежної сигналізації (АПС). Крім того, вони можуть самостійно пускати в хід установки пожежогасіння, коли пожежа ще не досягла великих розмірів. Системи АПС складаються з пожежних повідомлювачів, ліній зв'язку і прийомних пультів (станцій).

Відповідно до “Типових правил пожежної безпеки для промислових підприємств” приміщення де розташовується електричне обладнання, системи автоматичного контролю та регулювання і т.п. необхідно обладнати димовими пожежними повідомлювачами. У цих приміщеннях на початку пожежі при горінні різних пластмасових, ізоляційних матеріалів і електронних блоків виділяється значна кількість диму і мало теплоти.

Взагалі на великих підприємствах створюються пожежно-технічні комісії (ПТК):

ПТК створюються відповідно до Закону України "Про пожежну безпеку" (ст. 5) на підприємствах (у тому числі сільськогосподарських), в установах та організаціях (далі-підприємства) незалежно від форм власності з кількістю працюючих 50 і більше осіб, а на об'єктах підвищеної небезпеки незалежно від кількості працюючих.

Метою створення ПТК є залучення інженерно-технічних працівників, службовців тощо до активної участі у роботі щодо попередження пожеж, і посилення протипожежного захисту підприємств.

У виняткових випадках (за погодженням з місцевими органами державного пожежного нагляду (далі - ДПН) і державного нагляду за охороною праці) функції ПТК може виконувати комісія з охорони праці.

На великих промислових підприємствах (металургійних, машинобудівних, хімічних та інших), крім загальнооб'єктової, можуть створюватися цехові ПТК.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

ПТК створюється за рішенням трудового колективу підприємства. На підставі цього рішення наказом керівника підприємства встановлюється персональний склад ПТК та порядок її роботи.

На підставі цього Типового положення розробляється Положення про ПТК підприємства, яке затверджується його керівником та погоджується з керівником місцевого органу ДПН.

ПТК у своїй діяльності керується законодавчими та іншими нормативно правовими актами з питань пожежної безпеки, а також Положенням про ПТК підприємства.

Вона повинна підтримувати постійні зв'язки з органами державного пожежного нагляду, профспілковими організаціями, комісією та службою з питань охорони праці.

Основні завдання та напрямки роботи ПТК

Основними завданнями ПТК є:

Сприяння адміністрації підприємства у проведенні пожежно профілактичної роботи та здійсненні контролю за дотриманням вимог стандартів, норм, правил, інструкцій та інших нормативних актів з питань пожежної безпеки, а також приписів і постанов органів державного пожежного нагляду.

Брати участь при прийнятті рішень щодо комплексних заходів для забезпечення пожежної безпеки, впровадження досягнень науки, техніки та позитивного досвіду в протипожежному захисті підприємства і використання коштів на їх реалізацію, а також включення питань з пожежної безпеки до колективного договору (угоди).

Підготовка на підставі аналізу стану пожежної безпеки пропозицій (рекомендацій) адміністрації підприємства (органу самоврядування трудового колективу) щодо удосконалення протипожежного захисту.

Проведення серед працівників підприємства масової роз'яснювальної роботи та пропаганди заходів щодо забезпечення пожежної і техногенної безпеки.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Проведення занять з евакуації робітників та службовців під час пожежі або надзвичайної ситуації.

Здійснення контролю за впровадженням на підприємстві сертифікованих виробів протипожежного призначення.

Спільно з працівниками ДПН члени комісії беруть участь у роботі з перевірки новобудов, об'єктів і приміщень, де проводиться реконструкція або технічне переоснащення з метою виявлення порушень пожежної і техногенної безпеки.

Пожежно-технічна комісія з метою виконання покладених на неї завдань здійснює свою роботу у таких напрямках:

Щокварталу проводить протипожежне обстеження усіх виробничих будівель, споруд, складів, лабораторій та інших приміщень підприємства з метою виявлення недоліків у технологічних процесах, роботі агрегатів, установок, в електрогосподарстві, опалювальних системах, у вентиляції, несправностей у системах протипожежного захисту, водопостачання, зв'язку, порушень в утриманні та використанні пожежної техніки, обладнання та інвентарю з оформленням акта.

Під час обстеження перевіряє дотримання протипожежних вимог, стандартів, норм, правил, виконання приписів і постанов органів державного пожежного нагляду.

За результатами перевірок визначає шляхи, способи та терміни усунення виявлених порушень і несправностей.

Вносить пропозиції щодо протипожежного стану підприємства на обговорення адміністрації підприємства, виробничих нарад, зборів трудового колективу та громадських організацій. Пропонує проект заходів з усунення наявних недоліків.

Бере участь у розробці з адміністрацією підприємства положень, правил, інструкцій, інших локальних нормативних актів з питань пожежної і техногенної безпеки, що діють у межах підприємства і є обов'язковими до виконання, та у здійсненні контролю за їх додержанням.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Пі дпи	Дат		

Надає допомогу адміністрації підприємства в організації навчання працівників правилам пожежної безпеки та діям на випадок пожежі, а також у пропаганді протипожежних заходів (шляхом організації відповідних оглядів, конкурсів, семінарів, навчань, лекцій тощо).

Подає пропозиції щодо розроблення адміністрацією комплексних заходів забезпечення пожежної безпеки на підприємстві та про обов'язкове включення цих питань у колективні договори (угоди).

Бере участь у службовому розслідуванні причин пожеж та розробці необхідних заходів щодо запобігання їм.

Сприяє впровадженню у виробництво досягнень науки і техніки, прогресивних пожежобезпечних технологій, сучасних автоматичних засобів виявлення та гасіння пожеж, використанню для їх попередження виробничої автоматики.

Готує пропозиції щодо проведення раціоналізаторської і винахідницької роботи, спрямованої на посилення протипожежного і техногенного захисту підприємства.

Щокварталу перевіряє боєздатність добровільної пожежної дружини, здійснює контроль за справністю та цільовим використанням пожежної техніки та пожежно-технічного озброєння.

Керівник підприємства може доручати ПТК проведення інших заходів, пов'язаних із забезпеченням пожежної і техногенної безпеки підприємства.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Розділ IV ЕКОНОМІКА Й ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

Розрахунок робочого часу, суміщення професій робітників, компонування технологічної чисельності основних робітників здійснюється, виходячи з прийнятого режиму обладнання у виробничих корпусах. Розрахунки чисельності основних робітників складаються у (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

Розрахункова таблиця кількості робітників підприємства

Найменування обладнання	Професія або виконувана робота	Розряд робочого	Тарифна ставка грн./год.	Кількість людино-змін	Кількість даних верстатів	Кількість чоловік
Дисковий розпилювальний верстат	Каменерозпилювач	IV	70	0,5	3	2
	Налагоджувач	III	65	0,25	3	1
Шліфувально- полірувальний верстат	Шліфувальник- полірувальник	III	65	0,5	3	2
Фрезерувально- окантовувальний верстат	Фрезерувальник по каменю	III	65	1	1	1
Верстат токарного типу	Фрезерувальник по каменю	III	65	1	1	1
Автонавантажувач	Водій	IV	70	1	1	1
Автомобільний кран	Машиніст	IV	70	1	1	1
	Стропальник	I	60	1	1	1

На каменеобробному підприємстві розпилювальні цехи, для більш раціонального використання обладнання, працюють в 1-ну зміну; каменеобробний цех: окантовувальна діляниця – в 1-ну зміну, а шліфування-полірування здійснюється в 2-х змінному режимі.

					РРКК ДР 20.29.ПЗ			
З м н	А р к .	№ до к у м.	П і д п и	Д а т				
С т у д е н т	Омельченко І.О				ЕКОНОМІКА Й ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА			
К е р і в н и к	Хоменчук О.В							
К .	Хоменчук О.В							
Н . к о н т р .	Бащинський С.І							
З а в . к а ф .	Бащинський С.І							
					Л і т.	А р к .	А р к у ш і в	
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-45			

4.1.Розрахунок чисельності працюючих

1.Сумарна чисельність основних робітників:

$$K_0 = 1(2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) + 2 * 2 = 12 \text{ чоловік} \quad (4.1)$$

2.Чисельність допоміжних робочих приймається рівною 18-24% основних робітників:

$$K_{\text{доп}} = 0,18 * K_0 = 0,18 * 12 = 2 \text{ чоловік.} \quad (4.2)$$

3.Чисельність МОП (молодший обслуговуючий персонал) – 2-3% сумарної кількості основних і допоміжних працюючих:

$$K_{\text{МОП}} = 0,02K_0 = 0,02(12 + 2) = 1 \text{ чоловік.} \quad (4.3)$$

4.Чисельність ІТП складає 9-11% основних і допоміжних робітників:

$$K_{\text{ІТП}} = 0,1(K_0 + K_{\text{доп}}) = 0,1(12 + 2) = 1 \text{ чоловік.} \quad (4.4)$$

5.Чисельність службових складає 5 % основних і допоміжних робітників:

$$K_c = 0,05(K_0 + K_{\text{доп}}) = 0,05(12 + 2) = 1 \text{ чоловік.} \quad (4.5)$$

6.Загальна кількість працюючих:

$$K_{\text{заг}} = K_0 + K_{\text{доп}} + K_{\text{впп}} + K_{\text{ітр}} + K_c = 12 + 2 + 1 + 1 + 1 = 17 \text{ чол.} \quad (4.6)$$

4.1.1.Розрахунок річного фонду зарплати 1.Річний фонд зарплати основних виробничих працюючих:

$$З_{\text{осн}} = N * T_c * \sum K_i * t_i; \quad (4.7)$$

$$З_{\text{осн}} = 250 * 8 * (60 * 4 + 65 * 3 + 70 * 1) = 1010000$$

де N = 250 днів – кількість робочих днів на рік;

T_c = 8 годин – тривалість зміни;

K_i – чисельність основних робочих даного розряду, чол.;

t_i – тарифна ставка даного розряду, грн/год;

2.Додаткова зарплата основних робітників обчислюється в розмірах 18-25 процентів основної зарплати:

$$З_{\text{д.осн}} = 0,2 * З_{\text{осн}} = 0,2 * 1010000 = 202000 \text{ грн.} \quad (4.8)$$

3.Сумарний фонд зарплати основних робітників:

$$З_{\text{осн.р}} = З_{\text{осн}} + З_{\text{д.осн}} = 1212000 \text{ грн.} \quad (4.9)$$

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
З м н .	А р к .	№ о к у м .	П і д п и	Д а т		

4.Річний фонд зарплати допоміжних робітників при середній тарифній ставці ІІІ розряду:

$$З_{\text{доп}} = N * T_c * K_{\text{доп}} * t_{\text{ІІІ}}; \quad (4.10)$$

$$З_{\text{доп}} = 250 * 8 * 4 * 65 = 520000 \text{ грн.}$$

5.Зарплата ІТП і службовців приймається рівною 25% фонду зарплати основних робітників:

$$З_{\text{імп}} = 0,25 * З_{\text{осн.р}} = 0,25 * 1212000 = 303000 \text{ грн.} \quad (4.11)$$

6.Доплата для ІТП і службовців підраховується в розмірах 18-25% фонду зарплати:

$$З_{\text{д.імп}} = 0,2 * 303000 = 60600 \text{ грн.} \quad (4.12)$$

7.Повний фонд зарплати для ІТП та службовців:

$$З_{\text{п.імп}} = 60600 + 303000 = 363600 \text{ грн.} \quad (4.13)$$

8.Повний фонд виданої заробітної плати основних і допоміжних робітників, МОП, ІТП і службовців:

$$З = 2095600 \text{ грн.} \quad (4.14)$$

9. При нарахуванні та видачі заробітної плати необхідно виконати такі утримання:

- збір на обов'язкове державне пенсійне страхування (32 %);
- збір на обов'язкове соціальне страхування (2,9 %);
- збір на обов'язкове соціальне страхування на випадок безробіття (1,9 %).
- відрахування на страхування від нещасного випадку 2,1%.

4.2.Розрахунок вартості обладнання

Вартість обладнання основних верстатів:

Каменерозпилювання – $P_{\text{к.р.}} = 378000$ грн.

Каменеобробки – $P_{\text{к.о.}} = 178000$ грн.

1.Повна вартість усіх основних верстатів:

$$P_{\text{вер}} = P_{\text{к.р.}} + P_{\text{к.о.}} = 378000 + 178000 = 556000 \text{ грн.} \quad (4.15)$$

2.Вартість електронавантажувача – 20000 грн; Вартість автокрана – 30000 грн, вартість

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
З мн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

3.Вартість підйомно-транспортного обладнання:

$$P_{n.mp} = 20000 + 35000 = 55000 \text{ грн.} \quad (4.16)$$

4.Вартість допоміжного обладнання (вентиляційні установки, насоси і ін) рівна 15 – 20% вартості основних верстатів:

$$P_{доп} = 0,2 * P_{вер} = 0,2 * 556000 = 111200 \text{ грн.} \quad (4.17)$$

5.Вартість монтажу приймається рівною 10% вартості обладнання:

$$P_{м} = 0,1 * (P_{вер} + P_{n.mp} + P_{доп}); \quad (4.18)$$

$$P_{м} = 0,1 * (556000 + 55000 + 111200) = 72220 \text{ грн.}$$

6.Загальна вартість усього обладнання з врахуванням монтажу:

$$P_{об} = P_{вер} + P_{n.mp} + P_{доп} + P_{мон}; \quad (4.19)$$

$$P_{об} = 556000 + 55000 + 111200 + 72220 = 794420 \text{ грн.}$$

7.Вартість меблів для адміністративно-побутових приміщень приймається рівною 2% вартості верстатів і підйомно-транспортного обладнання:

$$P_{меб} = 0,02 * (556000 + 55000) = 12220 \text{ грн.} \quad (4.20)$$

8.Вартість обладунків і приладдя приймається рівною 10-15% вартості верстатів і підйомно-транспортного обладнання:

$$P_{осн} = 0,12(P_{вер} + P_{n.mp}) = 0,12(556000 + 55000) = 73320 \text{ грн.} \quad (4.21)$$

9.Вартість алмазного інструменту, що споживається за рік: по породам III класу

$$P_{ал.з} = q_{рз}^{ок+роз.277} * P_{алм} = 2750 * 21,86 = 60115 \text{ грн.} \quad (4.22)$$

10.Вартість абразивного інструменту операції шліфування-полірування, що споживається підприємством за рік:

$$P_{шл.ін} = \sum U_{рік}^i * P; \quad (4.23)$$

де $U_{рік}^i$ - річні витрати і-го типу інструменту.

P – вартість одиниці і-го інструменту.

$$P_{шл.ін} = U_{рік}^{№2+№3+№4+№5+№6} * P; \quad (4.24)$$

$$P_{шл.ін} = 2988,9 + 22,52 = 67310 \text{ грн.}$$

11.Витрати матеріалу на розпилювання блоків *III клас каменю (габро):

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
З мн.	Арк.	№ док.ум.	Пі дпи	Дат		

$$P_{\text{роз.3}} = U_{\text{дроб}}^{\text{рік}} * P_{\text{др}}; \quad (4.25)$$

$$P_{\text{роз.3}} = 52,16 * 5,5 = 28691 \text{ грн.}$$

12. Повні витрати інструментів на обробку каменя *ІІІ класу (габро):

$$P_{\text{інс.ІІІ}} = P_{\text{ал.3}} + P_{\text{шл.ін}} + P_{\text{роз.3}} = 60115 + 67310 + 28691 = 156116 \text{ грн.} \quad (4.26)$$

4.3.Розрахунок амортизаційних відрахувань

Основні фонди підприємства розділяються на дві групи:

1. Перша група – промислові будівлі та споруди;
2. Друга група – автомобільний транспорт та запасні частини, меблі, устаткування та приладдя до них.
3. Третя група – середнього та легкого типу.

Норми амортизаційних відрахувань за квартал для групи № 1 = 6,25 %, для групи № 2 = 3,75 % . Відповідно амортизаційні відрахування за рік складуть для першої – 25 %;

промислові будівлі і споруди приймаються в розмірі 5 % їх вартості:

$$A_{\text{буд}} = 0,05 * P_{\text{буд}};$$

$$A_{\text{буд}} = 0,05 * 550000 = 27500 \text{ грн.} \quad (4.27)$$

де $P_{\text{буд}} = 550000$ грн. – вартість виробничих будівель цеха і адміністративних споруд:

верстати середнього типу та легкого типу (15 %):

$$A_{\text{вер.с}} = 0,15 * 245000 = 36750 \text{ грн.} \quad (4.28)$$

автонавантажувачі (25 %):

$$A_{\text{ав.н}} = 1 * 20000 = 20000 \text{ грн.} \quad (4.29)$$

Повна сума амортизаційних відрахувань:

$$A = A_{\text{буд}} + A_{\text{вер.в}} + A_{\text{вер.с}} + A_{\text{коз}} + A_{\text{мос}} + A_{\text{ав.н}}; \quad (4.30)$$

$$A = 27500 + 108750 + 36750 + 7500 + 3500 + 7370 = 196370 \text{ грн.}$$

4.4.Розрахунок вартості електроенергії

1.Вартість річних витрат силової електроенергії:

$$P_{\text{сил}} = S_i * K_n * \eta_3 * \sum T_i * P_i * \pi_i; \quad (4.31)$$

де $S_i = 0,90$ грн/кВт.год – вартість 1 кВт.год силової електроенергії;

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк .
З мн .	Арк .	№ док ум .	Пі дпи	Дат		

$K_{\pi} = 0,85$ – коефіцієнт навантаження верстата, що враховує недовантаження двигунів за потужністю;

$\eta_3 = 0,85$ – коефіцієнт завантаження верстата, що враховує втрати часу на ремонт і допоміжні операції;

T_i – річний фонд робочого часу (для розпилювальних та фрезерно-окантовувальних верстатів:

$T_{\text{роз.}} = T_{\text{роз.}} = T_{\text{ок}} = 2025$ годин, для інших верстатів

$T_{\text{шліф.}} = 6075$ годин;

P_i – сумарна паспортна потужність, кВт.

$$P_{\text{сил}} = 0,9 * 0,85 * 0,85 * (2025 * (64 * 2 + 42 * 2 + 5 * 2 + 20 * 1 + 3,7 * 1) + 6075 * (5,5 * 6)) = 466866,818 \text{ грн.} \quad (4.32)$$

4.5.Розрахунок вартості води

1.Вартість технічної води:

$$P_{\text{в.т}} = S_m \sum V_i n_i T_i K_{\text{об}}; \quad (4.33)$$

$$P_{\text{в.т}} = 10,3 * (3820 + 2025 + 1944 + 777,6 + 17496) * 0,2 \text{ грн.}$$

де V_i – річні витрати даного верстата, м³/год визначаються з паспортних даних верстата, а також нормам технологічного проектування;

n_i – кількість верстатів даного типу, штук;

$K_{\text{об}} = 0,2$ – коефіцієнт оборотності води;

$S_m = 10,3$ грн – вартість 1 м³ технічної води;

2. Вартість питної води:

$$P_{\text{в.п}} = N_{\text{дн}} * S_{\text{п}} * K_{\text{общ}} * V_{\text{н}}; \quad (4.34)$$

$$P_{\text{в.п}} = 261 * 12 * 46 * 0,025 = 3601,8 \text{ грн.}$$

де $N_{\text{дн}} = 261$ днів – кількість робочих днів на рік;

$S_{\text{п}} = 12$ грн – вартість 1 м³ питної води;

$V_{\text{н}} = 0,025$ м³/зміну – нормативний об'єм води на одного працюючого за зміну;

3.Повна вартість води:

$$P_{\text{в}} = P_{\text{в.т}} + P_{\text{в.п}} = 1280037,85 \text{ грн.} \quad (4.35)$$

4.6.Основні техніко-економічні показники

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

1.Вартість сировини, що необхідна для забезпечення роботою каменеобробного підприємства:

$$\sum P_c = V_6 * P_{6л}; \quad (4.36)$$

$$\sum P_c = 383 * 5000 = 1915000 \text{ грн.}$$

де $\sum P_c$ - сумарна вартість сировини;

$V_6 = 383 \text{ м}^3/\text{рік}$ – річна кількість сировини;

$P_{6л} = 5000 \text{ грн}$ – вартість 1 м^3 сировини;

2.Собівартість продукції порід III класу (габро):

$$C_{ці} = \frac{\sum B}{S_0}; \quad (4.37)$$

$$C_{ці} = \frac{19155000}{4800} = 398,95 \text{ грн/м}^2;$$

де $\sum B$ – усі витрати підприємства на виготовлення продукції;

$S_0 = 4800 \text{ м}^2/\text{рік}$ – річний випуск продукції підприємством;

3.Продуктивність праці на одного працюючого в натуральній формі:

$$C_{ці} = \frac{4800}{17} = 282,35 \text{ м}^2/\text{чол.} \quad (4.38)$$

4.Енергоємність виробництва продукції:

$$E_{\text{вир}} = \frac{P_{\text{ен}}}{S_0 * S} = \frac{57960,2}{4800 * 0,22} = 52,7 \text{ кВт*год/м}^2. \quad (4.39)$$

5.Матеріалоємність 1 м^2 виробу:

$$M = \frac{\sum P_c}{S_0} = \frac{1915000}{4800} = 938,95 \text{ грн/м}^2. \quad (4.40)$$

6.Питомі амортизаційні витрати:

$$A_{\text{пит}} = \frac{196370}{4800} = 40,91 \text{ грн/м}^2. \quad (4.41)$$

7.Виручка від реалізованої продукції за рік:

$$B_{\text{р.п.}} = C_{\text{пр}} * S_0 = 1000 * 4800 = 1920000 \text{ грн.} \quad (4.42)$$

де $C_{\text{пр}} = 1000 \text{ грн/м}^2$ – ціна 1 м^2 реалізованої продукції;

4.7.Основні техніко-економічні показники з новими впровадженнями

1.Вартість сировини, що необхідна для забезпечення роботою каменеобробного підприємства:

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
З мн.	Арк.	№ док.ум.	Пі дпи	Дат		

$$\sum P_c = V_B * P_{\text{бл}}; \quad (4.43)$$

$$\sum P_c = 383 * 5000 = 1915000 \text{ грн.}$$

Де $\sum P_c$ - сумарна вартість сировини;

$V_B = 383 \text{ м}^3/\text{рік}$ – річна кількість сировини;

$P_{\text{бл}} = 5000 \text{ грн}$ – вартість 1 м^3 сировини;

2. Собівартість продукції порід III класу (габро):

$$C_{\text{ці}} = \frac{\sum B}{S_0}; \quad (4.44)$$

$$C_{\text{ці}} = \frac{1915000}{4900} \text{ грн./м}^2.$$

де $\sum B$ – усі витрати підприємства на виготовлення продукції;

$S_0 = 4900 \text{ м}^2/\text{рік}$ – річний випуск продукції підприємством;

3. Продуктивність праці на одного працюючого в натуральній формі:

$$C_{\text{ці}} = \frac{4900}{17} = 288,23 \text{ м}^2/\text{чол.} \quad (4.45)$$

4. Енергоємність виробництва продукції:

$$M = \frac{P_{\text{вн}}}{S_0 * S} = \frac{57960,2}{4900 * 0,22} = 53,76 \text{ кВт*год/м}^2. \quad (4.46)$$

5. Матеріалоємність 1 м^2 виробу:

$$M = \frac{\sum P_c}{S_0} = \frac{1915000}{4900} = 391,09 \text{ грн/м}^2. \quad (4.47)$$

6. Питомі амортизаційні витрати:

$$A_{\text{пит}} = \frac{196370}{4900} = 40,07 \text{ грн/м}^2. \quad (4.48)$$

7. Виручка від реалізованої продукції за рік:

$$B_{p.n} = C_{\text{пр}} * S_0 = 1000 * 4900 = 4900000 \text{ грн.} \quad (4.49)$$

де $C_{\text{пр}} = 1000 \text{ грн/м}^2$ – ціна 1 м^2 реалізованої продукції.

Дані розрахунку рентабельності впровадженого верстата наведені в (таблиці 4.2).

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Розрахункова таблиця рентабельності з впровадженням нового верстата

№ з/п	Параметр	Значення до впровадження запропонованих технічних рішень	Значення після впровадження запропонованих технічних рішень
1	Річна продуктивність підприємства	4800м ²	4900м ²
2	Річний об'єм потрібної сировини	383 м ³	390,81 м ³
3	Собівартість виготовлення 1м ² продукції	398,95 грн./м ²	398,95 грн./м ²
4	Продуктивність праці на одного працівника	282,3 м ² /чол.	288,23 м ² /чол.
5	Енергоємність 1 м ² продукції	52,7 кВт*год/м ²	53,76 кВт*год/м ²
6	Матеріалоємність 1 м ² продукції	398,95 грн./м ²	391,09 грн./м ²
7	Поточні амортизаційні витрати	40.91 грн./м ²	40,07 грн./м ²
8	Загальна чисельність працівників, в т.ч.	40 чол.	40 чол.
9	Вартість інструментів	156116 грн.	156116 грн.
10	Вартість ресурсів	1915000 грн.	1915000 грн.
11	Цехова собівартість продукції	1000 грн./м ²	1000 грн./м ²
12	Виручка від реалізації продукції	4800000 грн.	4900000 грн.

Продовження таблиці 4.2

№ з/п	Параметр	Значення до впровадження запропонованих технічних рішень	Значення після впровадження запропонованих технічних рішень
13	Чистий прибуток (збиток)	633284 грн.	733284 грн
14	Рентабельність підприємства	15,97 %	16,19 %

ВИСНОВКИ

В результаті виконання даного дипломного проекту було запропоновано придбати фрезерно-окантувальний верстат QHW-1000 з ЧПУ завдяки його характеристикам і принципу роботи збільшиться продуктивність процесу окантування загалом.

В результаті виконаних розрахунків техніко-економічних показників було визначено, що:

1. На даному підприємстві процес окантування не справляється з об'ємом заданої роботи тому було запропоновано розрахувати новий фрезерно-окантувальний верстат для збільшення продуктивності процесу окантовки.
2. Продуктивність процесу окантування збільшилося з $75 \text{ м}^3 / \text{год}$ тобто за зміну 600 м^3 до $103 \text{ м}^3 / \text{год}$ тобто за зміну 824 м^3 .
3. Даний верстат потрібно встановлювати поряд з тими що є на підприємстві, а згодом можливою заміною всіх інших верстатів з процесу окантування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бакка Н. Т. Богатства Недра Житомирщини. – Житомир: Знання, 1978. – 94 с.
2. Бакка Н.Т. Природные камни Житомирщины в Архитектурных сооружениях. – Житомир: Знання, 1983. – 26 с.
3. Бакка Н.Т., Ильченко И.В. Облицовочный камень. Геологопромышленная и технологическая оценка месторождений: Справочник – М.: Недра, 1992. – 303 с.
4. Бакка М.Т., Кузьменко О.Х., Сачков Л.С. Видобування природного каменю: Ч. I. Геолого–промислова і технологічна оцінка родовищ природного каменю: Навч. посібник. – К.: ІСДО, 1993. – 352 с.
5. Бакка Н.Т., Солонинко И.С. О сырьевой базе облицовочного камня // Строительные материалы, изделия и санитарная техника. Вып. I.– К.: Будивельник, 1978. – с. 55–57.
6. Берлин Ю.А., Сычев Ю.И. Материаловедение для камнеобработчиков. – Л.: Стройиздат, 1986. – 156 с.
7. Берлин Ю.Я., Сычев Ю.И., Шалаев И.Я. Обработка строительного декоративного камня. – Л.: Стройиздат, 1979.
8. Ремезова О.О., Остафійчук Н.М., Стаде О.М. Монтаж облицовальної продукції з каменю. – РВВ ЖДТУ, 2011. – 311 с.
9. ДСТУ БА.1.1–11–94 Система стандартизації та нормування в будівництві. Показники якості і методи оцінки рівня якості будівельних матеріалів. Терmini та визначення.
10. ДСТУ БА.1.1–32–94 Система стандартизації та нормування в будівництві. Вироби будівельного призначення із природного каменю. Терmini та визначення.
11. ДСТУ БА.1.1–56–94 Система стандартизації та нормування в будівництві. Гірські породи для виробництва нерудних будівельних матеріалів. Терmini та визначення.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

12. ДСТУ БА.1.1–68–95 Система стандартизації та нормування в будівництві. Конкуентоспроможність і товаропросування будівельних матеріалів та виробів на зовнішніх ринках. Термини та визначення.

13. ДСТУ БВ.2.7–59–96 Будівельні матеріали. Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів. Загальні технічні умови.

14. ДСТУ 1584–86 Пам'ятники намогильні з природного каменю. Загальні технічні умови. – На заміну РСТ УССР 1584–81 у частині пам'ятників з природного каменю.

15. ДСТУ 2486–94 Алмази та інструменти алмазні. Терміни та визначення.

16. ДСТУ 3306–96 Устаткування каменевидобувне та каменеобробне. Терміни та визначення.

17. Сычев Ю.И. Распиловка камня. М.: Стройиздат, 1989.

18. Осколков В.А. Облицовочные камни месторождений СССР. – М.: Недра, 1984.

19. Різання, шліфування, полірування природного каменю: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://studopedia.su>.

20. Каталог промислового обладнання: Торгово-технічний центр «Вікторія»: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://ttc-victoriya.com.ua/stanki/okantovochnye-stanki.html>.

					РРКК.ДР20.29.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		