

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 випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **Розробка проектних рішень з переробки відходів
каменеобробки в умовах ТОВ «Грантех»**

Виконав: студентка 4 курсу,
групи РР-44
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Стецюк Д.В.

Керівник: Камських О.В.

Рецензент: Левицький В.Г.

Житомир - 2020

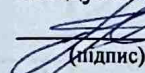
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(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


(підпис)

Башинський С.І.

(Прізвище та ініціали)

“06” квітня 2020 р.

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

Стецюк Дар'я Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка проектних рішень з переробки відходів каменеобробки в умовах ТОВ «Грантех»

Керівник роботи Доцент, кандидат технічних наук Камських Олександр Валерійович

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від

“06” квітня 2020 р. № 96с

2. Строк подання студентом роботи: 09.06.2020р.

3. Вихідні дані до роботи:

Технологічні схеми процесів обробки природного каменю, паспорти верстатів та обладнання, інструкції обладнань, креслення, генеральний план підприємства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Дати характеристику сировини та виробів описати технологію обробки каменю в умовах даного підприємства, розрахувати продуктивність обладнання, описати технологію обробки каменю в умовах даного підприємства та заходи охорони Праці, розробити проект рішень з утилізації відходів каменеобробки та визначити економічний ефект після впровадження.

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

Генеральний план. Технологічна схема обробки сировини. Креслення основних верстатів. Схема електрозабезпечення та водопостачання. Креслення шокової Дробарки ШД 18*50.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Загальні відомості про підприємство	Доцент, кандидат технічних наук Камських О.В.	06.04.2020	10.04.2020
2. Технологічна схема виробничого процесу обробки каменю на підприємстві	Доцент, кандидат технічних наук Камських О.В.	11.04.2020	25.04.2020
3. Охорона праці та навколишнього середовища	Доцент, кандидат технічних наук Камських О.В.	26.04.2020	30.04.2020
4. Економіка й організація виробництва	Доцент, кандидат технічних наук Камських О.В.	02.05.2020	07.05.2020

7. Дата видачі завдання 6 квітня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Збір загальної інформації про підприємство	06.04-10.04	
2	Написання технологічних розділів	11.04-20.04	
3	Написання підрозділу спеціальної частини	20.04-25.04	
4	Написання розділу охорони праці	26.04-30.04	
5	Написання економічного розділу	02.05-07.05	
6	Підготовка креслень	07.05-15.05	

Студент

(підпис)

Стецюк Д.В.

Керівник роботи

(підпис)

Камських О.В.

ЗМІСТ

Вступ	5
1. Загальні відомості про підприємства	
1.1. Географічні відомості про район розташування каменеобробного підприємства;	7
1.2. Структура підприємства;	8
1.3. Характеристика сировини;	9
2. Технологічна схема виробничого процесу обробки каменю на підприємстві	14
2.1. Технологічна схема розпилювання блоків на плити заготовки	16
2.2. Технологія шліфування-полірування плит-заготовок	24
2.3. Технологія окантовування плит	27
2.4. Фрезерування та профілювання	32
2.5. Процес утилізації відходів на ка34менеобробному підприємстві ТОВ “Грантех”	34
2.6. Заклучні операції	39
2.7. Експлуатація та ремонт обладнання	40
2.8. Транспорт підприємства	43
2.9. Водопостачання і шламове господарство	45
2.10. Електропостачання	47
3. Охорона праці та навколишнього середовища	49
4. Економіка й організація виробництва	55
Висновки	65
Список використаної літератури	66

					<i>РРКК.ДР20.17.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Стецюк Д.В.</i>			Зміст		
<i>К.розд</i>		<i>Камських О.В.</i>					
<i>Керівник</i>		<i>Камських О.В.</i>					
<i>Н. Контр.</i>		<i>Башинский С.І.</i>					
<i>Зав.кафедр</i>		<i>Башинский С.І.</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
						<i>1</i>	<i>1</i>
					«Житомирська політехніка»		
					184 «Гірництво» . гр. РР-44		

Вступ

Каменеобробка – це процес, завдяки якому природному каменю надається необхідна форма. Термін, також включає в себе виробництво архітектурних деталей і облицювальних виробів з граніту, лабрадариту і габро і ін. гірських порід, придатних для обробки.

Забруднення природного середовища відходами виробництва є однією з найбільших сучасних проблем сьогодні. Гірничу промисловість в цій сфері є одним з лідерів. З ростом видобутку корисних копалин кількість відходів стало швидко зростати, причому значно швидше, ніж вихід продукції. В даний час питання, що робити з відходами каменеобробного підприємства задають собі багато підприємців. Через неправильне користування природними ресурсами наносять шкоди Житомирській області.

Всі відомі на сьогодні способи зниження виробничих втрат, утилізації та переробки так чи інакше пов'язані з удосконаленням і впровадженням сучасних технологій видобутку каменю та його обробки, удосконаленням верстатів та інструменту.

На сьогоднішній день проблема неправильної утилізації відходів каменеобробних підприємств Житомирської області досить велика. При виготовленні виробів з граніту та іншого декоративного каменю утворюється значна кількість відходів. Такі як бут, шлам та пульпа. Такі відходи забруднюють землю та ґрунт. Пил, який утворюється від переробки каменю, розвіюється – наповнюючи повітря шкідливими частками.

Можливість додаткового заробітку на відходах є вигідним варіантом. До того ж, і навколишнє середовище буде залишатися більш чистим - це і є основною метою процесу утилізації відходів на підприємстві.

					<i>РРКК.ДР20.17.ВС.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Стецюк Д.В.</i>			Вступ		
<i>К.розд</i>		<i>Камських О.В.</i>					
<i>Керівник</i>		<i>Камських О.В.</i>					
<i>Н. Контр.</i>		<i>Башинский С.І.</i>					
<i>Зав.кафедр</i>		<i>Башинский С.І.</i>					
						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>
						<i>Аркуші</i>	
						1	
						2	
						«Житомирська політехніка»	
						184 «Гірництво» . гр. РР-44	

У роботі зоглянено питання процесу утилізації відходів на підприємстві ТОВ "Грантех".

Компанія ТОВ "Грантех" – підприємство з обробки граніту і виробництва каменеобробного обладнання. ТОВ «Грантех» знаходиться в Житомирській обл., с. Довжик. Підприємство здійснює роботи з обробки гранітів, лабрадоритів і габро. Також виготовляє складнопрофільну ритуальну продукцію, архітектурно-будівельних виробів (сходи, підвіконня, стільниці, барні стійки, облицювання, колони, кулі, каміни, гранітні вази). За рахунок вигідного розміщення, має великий ринок споживачів продукції. Підприємство забезпечене технічною привозною водою та системою відстійників-шламоуловлювачів. Зовнішнє електропостачання здійснюється від наявної трансформаторної підстанції. На сьогоднішній день підприємство не раціонально проводить утилізацію відходів, тобто запровадження технологій переробки і утилізації відходів буде досить доречно для ТОВ "Грантех".

При обробці природного каменю остається дуже багато відходів. Тому необхідно вирішити проблему з утилізації цих відходів. Від підприємства це вимагає фінансових витрат, які важливо закладати в виробничий план.

На підприємстві ТОВ "Грантех" є досить велика кількість відходів після обробки природного каменю, - відходи, обрізки граніту, гранітний бій і окол. З цього потрібно вирішити проблему яка є на підприємстві, розглянувши всі технології, не забруднюючи середовище і при цьому отримати прибуток від переробки відходів, які в досить великій кількості є на підприємстві.

Тому для вирішення проблеми утилізації відходів на підприємстві було запропоновано проектне рішення встановлення щоклової дробарки ШД 18*50 для дроблення брекчії на щебінь фракції 10-20мм.

					РРКК.ДР20.17.ВС.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Загальні відомості про підприємство

1.1. Географічні відомості про район розташування каменеобробного підприємства

Підприємство “Грантех” розташоване в Житомирській обл., Житомирський р-н, с. Довжик, вул. Нескорених, 22. Загальна площа підприємства складає 4 га. Рік заснування 1994. Найближчий населений пункт с. Довжик, площа якого 40,8 км². Село фактично є північно-західним передмістям Житомира.

Клімат Житомирської області помірно-континентальний, з теплим вологим літом і м'якою хмарною зимою. Середня багаторічна температура найхолоднішого місяця (січня) становить мінус 6°, найтеплішого (липня) +17 – +19 °. Середня річна температура в області становить +6 – +7°. Найбільші морози бувають у січні та лютому і досягають мінус 30°. Тривалість безморозного періоду 150 – 170 днів. Тривалість періоду з середньодобовими температурами вище 0° становить 240 – 260 днів.

На виробництві розташовані фрези дискові діаметром 3,0 м, 3,5 м, 1,8 м, 1,6 м, верстати тросові 1,5 м, 1,8 м, верстати окантувальні 0,6 м та 0,5 м, багатопили різного діаметра, верстати полірувальні автоматичні та верстати полірувальні ручні, а також працює камнекольный цех з наявними пресами МЕС. Підприємство забезпечене технічною привозною водою та мережу аодоканалу, системою відстійників-шламоуловлювачів.

Опалення проводиться за допомогою вугільних печей. Зовнішнє електропостачання здійснюється від наявної трансформаторної підстанції. Устаткування оснащення підприємства забезпечує значну виробничу потужність (більше 4800 м кв готової продукції за рік) та дає можливість виготовлення складнопрофільних виробів індивідуального замовлення.

					РРКК.ДР20.17.01.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Загальні відомості про підприємство			Літ.	Арк.	Аркуші
Розроб.		Стецюк Д.В.								
К.розд		Камських О.В.							1	7
Керівник		Камських О.В.						«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» . гр. РР-44		
Н. Контр.		Башинский С.І.								
Зав.кафедр		Башинский С.І.								

Компанія успішно співпрацює з більшістю кар'єрів України. І в структуру компанії входить гранітний кар'єр Покостівського родовища, це дає змогу забезпечити стабільність і дотримання термінів виготовлення продукції даного родовища.

1.2 Структура підприємства

Підприємство виготовляє ритуальні вироби різної складності та архітектурно-будівельних виробів (сходи, підвіконня, стільниці, барні стійки, облицювання, колони, кулі, каміни, гранітні вази).

Компанія на ринку більше 25 років, тому обсяги виробництва достатньо великі так як з кожним роком крім постійних клієнтів ТОВ "Грантех" знаходить нових клієнтів, за рахунок високої якості продукції. Фактура обробки: пиляна, шліфована, полірована згідно замовлення. Продукція підприємства використовується в багатьох галузях будівництва та архітектурі.

Обсяги виробництва складають до 5 тисяч метрів квадратних на рік.

На підприємстві знаходиться каменеобробний цех (Цех №1 Ручної обробки, Цех №2 Полірувальний КШМ 320, Цех №3 Полірувальний СМР 450, Цех №4 Розпилювальний ФМ 3.0, Цех №5 Розпилювальний ФМ 3.0, Цех №6 Фрезерувальний ФМО 0.6, Цех №7 Розпилювальний ФМД 1.8, Цех №8 Розпилювальний ФМД 1.6, Цех №9 Фрезерувальний ФМО 0.6, Цех №10 Розпилювальний Верстат канатний 1,5; 1,8).

Камнерозпилювальний цех забезпечує підприємство ТОВ «Грантех» плитами-заготовками. Розпилювання блоків на плити-заготовки виконується на верстатах з діаметром фрези - 1600мм , 1800мм, 3500мм, 3000мм.

Камнеобробний цех - отримує плити-заготовки від камнерозпилювального цеху і за замовленням обробляє на готові вироби.

Також на підприємстві розташований Цех ремонтно-механічної дільниці для ремонту власного обладнання підприємства, також виготовляє запасні частини і змінні деталі. На підприємстві ТОВ "Грантех" розташовані очисні

					РРКК.ДР20.17.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

споруди— інженерні споруди системи каналізації для очищення, знешкодження й знезараження стічних вод.

Адміністративні споруди: відділ кадрів, бухгалтерію, відділ матеріально-технічного забезпечення, відділ по підготовці виробництва.

Готова продукція розміщена на відкритому майданчику. Склад обслуговується автокраном та автонавантажувачем. Готову продукцію переміщують на склад за допомогою автонавантажувача вантажопідйомністю 5 т.

Також на підприємстві є мостовий кран для переміщення важких вантажів, побутові приміщення та гараж.

1.3. Характеристика сировини

ТОВ "Грантех" виготовляє продукцію з гранітів, лабрадоритів і габро. Наприклад вироби з граніту (сходи, підвіконня, стільниці, барні стійки, облицювання, колони, кулі). Гранітні блоки повинні відповідати вимогам Державного стандарту України ДСТУ БВ.2.7-59-97 Основні вимоги ДСТУ:

Блоки повинні мати форму прямокутного паралелепіпеда. Блоки повинні мати довжину більше 20 до 350 см, ширину і висоту більше 20 до 200 см. Довжина блока (l) - найбільший розмір, орієнтований вздовж природної текстурної шаруватості; ширина (b) - менший розмір, орієнтований по площині природної шаруватості; висота (h) - розмір, направлений перпендикулярно до площини природної шаруватості.

ДСТУ Б В.2.7-59-97.

Блоки довжиною, шириною або висотою більше зазначених допускається випускати за погодженням з замовником.

Блоки за об'ємом поділяються на групи (Див. табл. 1).

					РРКК.ДР20.17.01.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розподіл блоків за об'ємом

Найменування показника	Групи					
	I	II	III	IV	V	VI
Об'єм блока, м ³	5,0	3,5 - 5,0	2,0 - 3,5	1,0 - 2,0	0,7 - 1,0	0,01 - 0,7

Компанія співпрацює з більшістю кар'єрів України.

Граніт — інтрузивна гірська порода кислого складу із зернистою (рівномірнозернистою чи нерівномірнозернистою) структурою. Граніти класифікують на основі мінерального та хімічного складу. Розрізняють:

1. власне граніт (10-65% плагіоклазу);
2. гранодіорит (65-90%);
3. плагіограніт або тоналіт;
4. тронд'єміт (більше 90%).

Лабрадорит — це магматична гірська порода масивної текстури. Лабрадорит маж високий рівень міцності, зносостійкості і довговічності. Його 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 переливами.

Лабрадорит може мати різну структуру: повнокристалічну, 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.

					РРКК.ДР20.17.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Габро — магматична інтрузивна рівномірнозерниста порода, що складається з основного плагіоклазу, моноклінного піроксену, олівину або рогової обманки.

Родовище гранітів: Капустинське, Покостівське.

Покостівський граніт широко застосовується в будівництві для облицювання фасадів будівель, входних груп, сходових маршів, мощення пішохідних і проїзних частин «Покостівка» має гарну блочність і щільність, що дає можливість виготовляти вироби практично будь-якої складності. Ця порода має дрібнозернисту структуру, тому при термообробці, текстура обробленої поверхні виходить досить рівномірно. Рівень природної радіації. Покостівського родовища відповідає першому класу - дозволяються всі види будівництв без винятків. Матеріал широко використовується в дорожній сфері: бруківка, бордюри, та пам'ятники, облагороджування місць поховання. Дуже популярно з'єднання обробленого каменю з напівоброблених природним матеріалом. До того ж колір під впливом сонця не вигоряє. Фізико-механічні властивості граніту: середня щільність - 2740 кг/м^3 , водопоглинання - 0,24%, межа міцності при стисненні - 220 МПа. Мінеральний склад - мікроклін (15-20%), плагіоклаз (35-55%), кварц (10-25%), біотит (5-15%), інші (менше 1%).

Також ТОВ “Грантех” використовує граніт Капустинського родовища для зовнішнього облицювання будівель, при будівництві фундаментів, тротуарних плит, ступенів та колон будівель і пам'ятників. Капустинський граніт простий в обробці, має велику зернистість та дуже легко піддається алмазної обробки, що спрощує монтаж, шліфування та полірування граніту. Фізично-механічні властивості граніту: питома вага граніту - 2700 кг/м^3 , водопоглинання матеріалу - 0,22%, межа міцності на стиск - 165 МПа, стійкість до стирання - $0,48 \text{ г/см}^2$. Мінеральний склад - мікроклін (50%), плагіоклаз (25%), кравц (18%), біотит (7%), інші (1%). З Капустинського граніту можна зустріти як в інтер'єрах, так і інтер'єрах приміщень. Часто застосовують для фасадів, цоколів, східців, стільниць, балюстрад, пам'ятників, п'єдесталів, фонтанів, підвіконь і будь-яка

					РРКК.ДР20.17.01.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інша продукція з граніту. Також досить популярна продукція з граніту Капустинського родовища як: гранітна бруківка для доріжок і майданчиків. Капустинський граніт обробляється різними способами обробки поверхні: полірування, обробка вогнем (термо), полірування без глянцю, алмазними щітками та інші. Граніт піддається всім видам обробки, і виглядає чистим і яскравим.

Як було вказано раніше ТОВ “Грантех” виготовляє продукцію не тільки з граніту, а також з лабрадориту та габро. Родовища габро та лабрадориту – Букинське, Головинське.

Лабродарит Головинського родовища сірувато-білого, темно-сірого, зеленуватого або майже чорного кольору. Має характерну для нього іризацию — яскраві переливи кольорів: синього, блакитного, зеленого. Крім лабрадору, як правило, присутні піроксен, авгіт, титаномagnetит, ільменіт, апатит; іноді — калієвий польовий шпат, кварц, біотит, сульфіді. Середній хімічний склад (%): SiO_2 — 52,48; TiO_2 — 0,30; Al_2O_3 — 27,40; Fe_2O_3 — 0,86; FeO — 1,44; MnO — 0,04; MgO — 0,73; CaO — 11,42; Na_2O — 3,85; 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%. Що стосується інших властивостей, то вони показують його, як матеріал досить міцний (міцність на стиск - 162 МПа, міцність на вигин - 621 МПа); зносостійкий (стираність - 0.50 г / см²), стійкий до атмосферних явищ (вдопоглинання - 0.21%). Гарантія служби лабрадориту, в готовому виробі - 200 років. Лабродарит добре піддається різним видам обробки: різанню, шліфуванню, термообробці. Тому виготовлення виробів з нього давно вже поставлено на виробничий рівень каменеобробних підприємств. Лабродарит Головинського родовища екологічно чистий і відсутня в ньому радіоактивність.

Букинське габро - це чорний камінь, що добувається в декількох кар'єрах, розташованих біля села Буки, Житомирської області. Мабуть, найпоширеніший в цьому регіоні.

					РРКК.ДР20.17.01.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Габро Буки володіє дрібнозернистою структурою і насиченим чорним кольором. У його структурі присутня мінімальна кількість світлих краплень.

Габро Букинського родовища не має радіоактивного випромінювання (не фонить), що дозволяє використовувати його для будь-яких видів зовнішніх і внутрішніх робіт. Не вбирає вологу, стійко переносить перепади температур, відрізняється простотою у догляді. Також, має високу міцність і зносостійкість.

Велика кількість вже розвіданих і діючих родовищ цього каменю говорить тільки про одне – це відмінний будівельний матеріал, який користується величезним попитом, і застосовується в багатьох сферах будівельної індустрії. Але найбільше габро популярний серед організацій, що працюють у галузі ритуальних пам'ятників.

Букинське габро має наступні фізико-механічні властивості і характеристики:

1. Відносна щільність - 3210 кг/м^3 ;
2. Міцність на стиск - 346 МПа ;
3. Стирання - $0,12 \text{ г/см}^2$;
4. Пористість - 0.68% ;
5. Марка морозостійкості - 100F ;
6. Водопоглинання - $0,19\%$.

					РРКК.ДР20.17.01.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Технологічна схема виробничого процесу обробки каменю на підприємстві

В цеху каменеобробки ТОВ “Грантех” присутня така номенклатура устаткування : верстат полірувальний КШМ 320, СМР-045, розпилювальний ФМ 3.0, ФМД, ФМД 1.8, ФМД 1.6, фрезерувальний ФМО 0.6. Абразивна обробка каміння— процес надання матеріалам і виробам з природного каменю необхідної форми, розмірів, фактури за допомогою абразивного інструменту. Здійснюється абразивним інструментом. Процес виконується абразивними матеріалами, закріпленими в інструменті (шліфування, фрезерування, профілювання). Плити із граніту, лабрадориту і габро обробляються в наступній послідовності: розпилювання, шліфування, окантування.

Технологічна схема обробки каменю в ТОВ”Грантех” :

- 1.Розпилювання природного каменю (граніту, лабрадориту та габро) на верстаті ФМ 3.0 (дискова фреза діаметром 3.0м) або розпилювальним верстатов канатним (1.5 м, 1.8м) на сляби.
- 2.Фрезерування слябів на вироби за розмірами (згідно з замовленням) на дискових фрезах ФМ 1.8 , ФМ 1.6.
- 3.Окантування заготовок в розмір на верстатах ФМО 0.6.
- 4.Полірування готових деталей на верстатах КШМ 320.

Технологічний процес по виготовленню виробів з граніту українських родовищ

Процес виробництва продукції ТОВ”Грантех” складається з таких технологічних операцій

					<i>РРКК.ДР20.17.02.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Технологічна схема виробничого процесу обробки каменю	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Стецюк Д.В.</i>					<i>1</i>	<i>35</i>
<i>К.розд</i>		<i>Камських О.В.</i>				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» . гр. РР-44		
<i>Керівник</i>		<i>Камських О.В.</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Башинский С.І.</i>						
<i>Зав.кафедр</i>		<i>Башинский С.І.</i>						

1. Доставка каменю з кар'єру
2. Розпилювання природного каменю на сляби дисковими фрезами
3. Фрезерування слябів на вироби за розмірами на дискових фрезах
4. Окантування заготовок в розмір
5. Полірування готових деталей або слябів на верстатах

Абразивна обробка здійснюється по класичній (загальновизнаній) технологічній схемі: розпилювання блоків на заготовки — окантовка (фрезерування) заготовок — шліфування (полірування) заготовок.

Необхідна річна кількість блоків:

$$V_B = \frac{S_0}{W_n}, \quad (2.1)$$

де S_0 – річна продуктивність підприємства m^2 ($S_0=4800 m^2/рік$);

W_n – вихід готових плит з 1 m^3 блоків, m^2/m^3 .

$$W_n = \frac{1000 \cdot K_{вих}}{e_n + e_{ін} + e_3}, \quad (2.2)$$

де $K_{вих} = 0,65$ – коефіцієнт виходу облицювальних плит з блоків будівельних гірських порід;

e_n – товщина плити – 30мм;

$e_{ін}$ – товщина ріжучого інструменту – 7мм;

e_3 – сумарна величина зазору в пропилі – 3мм.

$$W_n = \frac{1000 \cdot 0,65}{30 + 7 + 3} = 16,25 m^2 / m^3;$$

$$V_B = \frac{4800}{16,25} = 295 m^3 / рік.$$

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Реальна кількість готової продукції після розпилювання:

$$S_1 = S_m \cdot k_p, \text{ м}^2, \quad (2.3)$$

де $k_p = 0,75$ – коефіцієнт виходу продукції після операції розпилювання .

Сумарна поверхня плит-заготовок, що отримують після окантування:

$$S_2 = S_1 \cdot 0,75 = 3997,5 \cdot 0,75 = 2999,4 \text{ м}^2.$$

Кількість блоків на рік складає:

$$n_B = \frac{V_B}{V_6} = \frac{295}{1} = 295 \text{ блоків}. \quad (2.4)$$

2.1 Технологічна схема розпилювання блоків на плити заготовки

Алмазно-дискове розпилювання є одним із найбільш поширених видів розпилювання каменеобробних підприємств. Перевагами алмазно-дискового розпилювання є висока швидкість різання і продуктивність процесу розпилювання, конструктивна простота і невелика металоємність, чистота розпилю, що значно спрощує та зменшує вартість і час виконання наступних операцій шліфування і полірування. Недоліком алмазно-дискового розпилювання є незначний коефіцієнт використання діаметра пилки, підвищена енергоємність процесу розпилювання, підвищена товщина пропилю при використанні пилок великого діаметра. Розпилювання блоків природного каменю ведеться двома верстатами ФМД 1,6 за допомогою диска з алмазними сегментами діаметром 1600 мм. та алмазно-канатним верстатом ФМ 3,0.

Технологічні параметри алмазно-дискового розпилювання :

1. Швидкість різання;
2. Швидкість робочої подачі;
3. Глибина різання;
4. Витрата охолоджуючої рідини ;
5. Ширина пропилю.

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запилювання здійснюється з моменту першого контакту дисковою пилою найбільш виступаючих ділянок на верхній грані розпилюваного блоку до занурення пили в блок каменю приблизно на 30–50 мм. Цей етап характеризується роботою зі зменшеною швидкістю подачі для того, щоб уникнути уводів пили на початковій стадії розпилювання і тим самим забезпечити площинність поверхні пиляних плит. Допилювання останніх 80-100 мм висоти ставки здійснюється при пониженій швидкості робочої подачі, що складає 40-50% оптимальних значень.

Розпилювання вважається завершеним якщо ставка розпилена на всю висоту без недопилів. Допускається залишок мінімального недопилу 5 - 10мм.

Технічна характеристика розпилювального верстату ФМД 1,6:

Розрахунок параметрів верстату з діаметром 1600 мм:

1. Швидкість різання верстату:

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} \quad (2.5)$$

де $\pi = 3,14$

$D = 1,6$ м - діаметр відрізного круга верстату;

$n = 400$ обертів/хв - частота обертання відрізного круга;

$$V = \frac{3,14 \cdot 1,6 \cdot 400}{60} = 33,5 \text{ м/с}$$

2. Технологічна продуктивність верстату:

$$Q_{\text{мех}} = \frac{L_0 \cdot S \cdot m}{1000} K_{\text{пер}} \quad (2.6)$$

де $S = 0,015$ м/хв = 0,9 м/год - величина робочої подачі;

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$L_0 = 1000$ мм - довжина розпилювального блоку;

$m = 1$ — кількість одночасно працюючих інструментів;

$K_{пер}=0,8$ – коефіцієнт витрати часу на перегортання блоку.

$$Q_{мех} = \frac{1000 \cdot 0,015 \cdot 1}{1000} \cdot 0,8 = 0,012 м^2 / хв = 0,72 м^2 / год$$

3. Циклова продуктивність верстату:

$$Q_u = Q_{мех} \cdot K_u \quad (2.7)$$

де $K_u = 0,95$ - коефіцієнт циклової продуктивності;

$$Q_u = 120 \cdot 0,95 = 114 \text{ см}^2 / \text{хв} = 0,684 \text{ м}^2 / \text{год}$$

4. Фактична продуктивність верстату:

$$Q_\phi = Q_u \cdot K_\phi \quad (2.8)$$

де $K_\phi = 0,85$ - коефіцієнт використання номінального фонду робочого часу при роботі в 2 зміни;

$$Q_\phi = 114 \cdot 0,85 = 96,9 \text{ см}^2 / \text{хв} = 0,5814 \text{ м}^2 / \text{год}$$

5. Час, що витрачається на розпилювання одного блоку:

$$T_{мех} = \frac{H_0}{S \cdot 1000} = \frac{1000}{0,015 \cdot 1000} = 66 \text{ хв} = 1,1 \text{ год} \quad (2.9)$$

6. Теоретично можлива річна продуктивність верстату:

$$S_T = N_\phi \cdot Q_\phi \cdot F \quad (2.10)$$

де $F = 4000$ годин - річний фонд робочого часу при двозмінній роботі;

$N_\phi = 2$ верстати;

$$S_T = 2 \cdot 0,5814 \cdot 4000 = 4651,2 \text{ м}^2 / \text{рік}$$

7. Витрати води на роботу одного розпилювального верстату:

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$U_{\varepsilon} = \frac{Dm}{50} = \frac{1600 \cdot 1}{50} = 32 \text{ л / хв} = 0,032 \text{ м}^3 / \text{хв} = 1,92 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (2.11)$$

$D=1600$ - діаметр алмазного диску;

$m = 1$ - кількість дискових пил;

8. Витрати води на розпилювання одного блока об'ємом

$$V_{\text{ол}} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1 \text{ м}^3 \quad (2.12)$$

$$U_{\text{ол}} = T_{\text{тех}} \cdot U_{\varepsilon} = 1,1 \cdot 1,92 = 2,112 \text{ м}^3 \quad (2.13)$$

9. Річні витрати води на роботу двох розпилювальних верстатів:

$$U_{\text{рік}} = N_{\varepsilon} \cdot U \cdot F \quad (2.14)$$

де $F = 4000$ годин - річний фонд робочого часу при двозмінній роботі;

$N_{\varepsilon} = 2$ верстат;

$$U_{\text{рік}} = 2 \cdot 2,12 \cdot 4000 = 16960 \text{ м}^3 / \text{рік}$$

10. Річна витрата алмазів для виконання пропилів дисковими пилами:

$$q_c = q_l \cdot S_T \quad (2.15)$$

де $q_l = 0,1$ карат/м - питома витрата алмазів;

S_T - теоретично можлива річна продуктивність верстатів, м²;

$$q_c = 0,1 \cdot 2325,6 = 233 \text{ карат / рік.}$$

Загальна продуктивність по розпилюванні буде становити:

$$S_T^{\text{заг}} = S_T^{\text{BP-1}} + S_T^{\text{BP-2}} = 4651,2 + 4651,2 = 9302,4 \text{ м}^2 / \text{рік} \quad (2.16)$$

Підрахуємо необхідну кількість верстатів:

$$N = \frac{S_T^{\text{заг}}}{S} = \frac{9302,4}{4800} = 1,9 \text{ верстатів} \quad (2.17)$$

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічна характеристика канатного розпилювального верстату ФМ 3,0:

Розрахунок алмазно-канатного верстата:

1. Ширина пропилу:

$$b_n = d_p + 2\Delta d = 11 + 2 \cdot 0.5 = 12 \text{ мм} \quad (2.18)$$

d_p - діаметр сегменту;

Δd - різниця діаметрів сегментів і вібрації троса = 0,5 мм.

2. При даних технічних умовах можлива досягнута продуктивність 60 см²/хв. по гранітах II групи (Покостівське родовище, лабрадорит).

$$Q_t = Q \cdot t = 60 \cdot 60 = 3600 \text{ см}^2/\text{хв.} = 0,36 \text{ м}^2/\text{год.} \quad (2.19)$$

t – час розпилювання, хв.;

Q – продуктивність.

3. Технологічна продуктивність тросового верстата при 8 годинній зміні.

$$Q_{3M} = Q_t \cdot t_{3M} \cdot K_{mex} \cdot K_{ney} = 0.36 \cdot 8 \cdot 0.7 \cdot 0.9 = 2.72 \text{ м}^2/\text{зміну} \quad (2.20)$$

t_{3M} - тривалість зміни;

K_{mex} - коефіцієнт технологічний (такелажні роботи).

K_{ney} - коефіцієнт простою.

4. Продуктивність верстата на місяць.

$$Q_{Mec} = Q_{3M} \cdot q_{pob} \cdot K_{np} = 2.72 \cdot 22 \cdot 0.9 = 53.89 \text{ м}^2/\text{міс} \quad (2.21)$$

q_{pob} – кількість робочих днів у місяць;

K_{np} - коефіцієнт простою.

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Річна продуктивність.

$$Q_{rod} = Q_{mec} \cdot q_{mic.pik} \cdot K_{zar} = 53.86 \cdot 12 \cdot 0.85 = 550 \text{ м}^2/\text{рік} \quad (2.22)$$

Розрахунок процесу розпилювання блоків на плити-заготовки

1. Ширина пропилу:

$$b_n = b_p + b_z = 20 \text{ мм} \quad (2.23)$$

де b_p – ширина ріжучого елементу, 10 мм; b_z – сумарна величина зазорів в пропилі, 10 мм.

2. Кількість пропилів, необхідних для розпилювання блоку на плити, при товщині плити 30 мм:

$$m = \frac{B_0}{b_n + b_{nl}} - 1 = \frac{1000}{10 + 20} - 1 = 32,3 \text{ шт.}, \quad (2.24)$$

де B_0 – ширина блока; b_{nl} – 30 мм – товщина плити;

3. Теоретично можлива кількість продукції після операції розпилювання в рік:

$$S_T = \frac{1000(m+1)V_{II}}{B_0} = \frac{1000(32+1)123}{1000} = 4059, \text{ м}^2 \quad (2.25)$$

де V_{II} – необхідний об'єм блоків, м³;

4. Реальна кількість продукції після розпилювання:

$$S_I = S_T \cdot K_p = 3247,2 \text{ м}^2, \quad (2.26)$$

де K_p – коефіцієнт виходу продукції після операції розпилювання, для граніту, габро, лабрадориту, $K_p = 0,80$;

5. Коефіцієнт що враховує зменшення продуктивності за рахунок врізання інструмента (запилювання), допилювання та недопилу блока допилювання:

$$K_{дон} = \frac{H_0 - H_{зан} - H_{дон} - H_{нед}}{H_0 - H_{нед}} + K_{Sз} \frac{H_{зан}}{H_0 - H_{нед}} + K_{Sд} \frac{H_{дон}}{H_0 - H_{нед}} = 0,88 + 0,012 + 0,03 = 0,92 \quad (2.27)$$

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

$$K_{\text{доп}} = \frac{H_0 - H_{\text{зан}} - H_{\text{доп}} - H_{\text{нед}} + K_{S_3} \cdot H_{\text{зан}} + K_{S_0} \cdot H_{\text{доп}}}{H_0 - H_{\text{нед}}} = 0,93 \quad (2.28)$$

де H_0 – висота розпилюваного блока, мм;

$H_{\text{зан}}$ – величина врізання інструмента (запилювання), мм; $H_{\text{зан}} = 30\text{--}50$ мм;

$H_{\text{доп}}$ – величина допилювання блока, мм; $H_{\text{доп}} = 80\text{--}100$ мм;

$H_{\text{нед}}$ – величина недопилу блока, що запобігає його розвалюванню, мм; $H_{\text{нед}} = 0\text{--}10$ мм;

K_{S_3} та K_{S_0} – коефіцієнти зменшення робочої подачі відповідно при запилюванні і допилюванні блоку, приймаються в межах 0,40–0,5.

6. Технологічна продуктивність верстату

$$Q_{\text{мех}} = \frac{H_0 \cdot S \cdot m \cdot K_{\text{доп}}}{1000} = 55,2, \text{ м}^2/\text{год} \quad (2.29)$$

де S – величина робочої подачі при розпилюванні порід 30 м/год;

m – кількість одночасно працюючих інструментів;

7. Циклова продуктивність верстату:

$$Q_{\text{ц}} = Q_{\text{мех}} \cdot K_{\text{ц}} = 54,09, \text{ м}^2/\text{год} \quad (2.30)$$

де $K_{\text{ц}}$ – коефіцієнт циклової продуктивності 0,98,

8. Фактична продуктивність верстату:

$$Q_{\text{ф}} = Q_{\text{ц}} \cdot K_{\text{ф}} = 48,68, \text{ м}^2/\text{год} \quad (2.31)$$

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

– при роботі в 2 зміни $K_{\text{ф}} = 0,9$;

9. Час, що витрачається на розпилювання одного блоку:

$$T_{\text{мех}} = \frac{L_0 \cdot H_0}{S \cdot h \cdot K_{\text{доп}} \cdot 1000}, \text{ год.}, \text{ або} \quad (2.32)$$

$$T_{\text{мех}} = T_{\text{зан}} + T_{\text{пил}} + T_{\text{доп}} = 10,9, \text{ год.}; \quad (2.33)$$

де h – глибина різання інструменту, мм;

S , $S_{\text{зан}}$, $S_{\text{доп}}$ – величина робочої подачі відповідно при розпилюванні порід, запилюванні та недопилюванні, м/год;

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$T_{зан}$, $T_{пил}$, $T_{дон}$ – відповідно час запилювання, розпилювання та допилювання, год.

$$T_{дон} = \frac{L_o \cdot H_{дон}}{1000 \cdot S_{дон} \cdot h} = \frac{L_o \cdot H_{дон}}{1000 \cdot K_{Sд} \cdot S_p \cdot h} = 4, \text{ год.}, \quad (2.34)$$

$$T_{зан} = \frac{L_o \cdot H_{зан}}{1000 \cdot S_{зан} \cdot h} = \frac{L_o \cdot H_{зан}}{1000 \cdot K_{Sз} \cdot S_p \cdot h} = 3,9, \text{ год.}, \quad (2.35)$$

$$T_{пил} = \frac{L_o \cdot H_{пил}}{1000 \cdot S_p \cdot h} = \frac{L_o \cdot (H_0 - H_{зан} - H_{дон} - H_{нед})}{1000 \cdot S_p \cdot h} = 3, \text{ год} \quad (2.36)$$

10. Потрібна кількість верстатів:

$$N_p = \frac{S_T}{Q_\phi \cdot F} = 2, \text{ шт.}; \quad (2.37)$$

де F – річний фонд робочого часу при n -змінній роботі, год;

Отримане значення округлюється до більшого цілого.

11. Витрати води на роботу одного розпилювального верстату:

$$U_p = m \cdot U = 130, \text{ м}^3/\text{год}; \quad (2.38)$$

де U – витрати води на один робочий інструмент, м³/год;

m – кількість дискових пил, шт.

12. Витрати води на розпилювання одного блока

$$U_{бл} = T_{тех} \cdot U_p = 1417, \text{ м}^3 \quad (2.39)$$

13. Річні витрати води на розпилювання всіх блоків:

$$U_{p.рік} = U_{бл} \cdot N_{бл} = U_p \cdot F \cdot N_p = 2834, \text{ м}^3/\text{рік}; \quad (2.40)$$

де N_p – кількість розпилювальних верстатів (до округлення), шт.

14. Річна витрата алмазів для виконання пропилів дисковою пилою:

$$Q_p^a = q_1 \cdot S_T = 635,4, \text{ карат/рік} \quad (2.41)$$

де q_1 – питома витрата алмазів, карат/м²;

15. Об'єм шламу при розпилюванні блоків:

$$V_{ш}^p = S_T \cdot (b_p + b_z) = m \cdot (b_p + b_z) \cdot L_o \cdot H_0 \cdot N_{бл} = 81180, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.42)$$

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2. Технологія шліфування-полірування плит-заготовок

На підприємстві ТОВ «Грантех» використовують Мостовий шліфувально-полірувальний верстат КШМ 320, 4 ручні колінно-важільні шліфувально-полірувальні верстати СМР-045.

Процес шліфування-полірування на мостовому шліфувально-полірувальному верстаті КШМ 320 включає такі операції:

1. Підготовка верстата до роботи;
2. Завантаження верстата;
3. Шліфування-полірування;
4. Зняття готових виробів.

Процес шліфування складається з ряду послідовних операцій - грубе шліфування (обдирка), середнє шліфування, тонке шліфування, лощіння.

Кожна операція має своє певне призначення. Метою обдирання є виправлення дефектів розпилювання і максимальне наближення лицьової поверхні до площини. Середнє шліфування призначене для первинного вирівнювання мікронерівностей, а тонке - для подальшого вирівнювання поверхні, у процесі якого скорочується база мікронерівностей і досягаються чистота поверхні з перепадом висот до 0,04 мм. Метою лощіння є скорочення бази мікронерівностей і перепаду висот до 0,001 мм. При цьому повністю виявляється текстура каменю і з'являється матовий блиск. Після заключної операції фактурної обробки - полірування, висота мікронерівностей не перевищує 0,4-0,2 мкм. Відполірована поверхня каменю стає більш темною і набуває дзеркального блиску, що надає каменю особливу декоративність із-за найбільш повного розкриття рисунку, кольору і структури. Таким чином, після кожної операції підвищується клас чистоти поверхні, тобто все більше згладжується її шорсткість.

Полірувальність каменю оцінюється двома основними показниками: величиною граничного блиску і необхідним часом полірування.

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дослідження показали, що кожний різновид облицювального каменю має здатність набувати при поліруванні її поверхні граничний блиск, що є для даного різновиду каменю постійною величиною та не залежить від режимів полірування. При ідентичних технологічних умовах полірування час досягнення граничного блиску для різних порід неоднаковий і знаходиться у зворотно-пропорційній залежності від значень їх граничного блиску, тобто чим вище граничний блиск каменю, тим менше час його досягнення.

Колінно-важільні шліфувально-полірувальні верстати СМР-045.

Процес шліфування-полірування на радіально-консольному верстаті СМР-045 включає такі операції:

1. Підготовка верстата до роботи;
2. Завантаження верстата;
3. Шліфування-полірування;
4. Зняття готових виробів.

Колінно-важільні шліфувально-полірувальні верстати СМР-045 мають шпиндельний вузол, розміщений на радіальній двоплечевій консолі (колінно-важільної системи), яка шарнірно закріплена до стійки-колони. Колінно-важільний верстат обладнаний одним столом, встановленим в робочій зоні. На підприємстві застосовують колінно-важільний верстат для шліфування-полірування архітектурно-будівельних виробів, деталей пам'ятників. Конструкція цього верстату відмічається простотою, має невелику металоємність і ціну та якість оброблення достатньо висока. Недоліком їх являється необхідність затрачувати значні кількості ручної роботи при шліфуванні-поліруванні каменю на переміщення шпиндельного вузла, а іноді і на прижим інструмента до виробу.

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Верстат складений з колони з механізмом підймання шпиндельного вузла, колінно - важільної системи (двоплечової шарнірної консолі), робочої головки і стола.

Технологічна продуктивність КШМ 320 - $Q_{tex}^{скр-1} = 0,8 \text{ м}^2/\text{годину}$.

$$Q_{\phi}^{вин-1} = Q_{tex}^{вин-1} \cdot \kappa_y \cdot \kappa_{\phi} = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 0,612 \text{ м}^2 / \text{год}; \quad (2.43)$$

де $\kappa_y=0,9$;

$\kappa_{\phi}=0,85$ (при роботі в дві зміни).

1.Витрати води становлять

$$U^{вин-1} = n_{\epsilon} \cdot q^{вин-1} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (2.44)$$

де n_{ϵ} -кількість верстатів, 1 шт;

$q^{вин-1}$ -витрати води на один верстат 1 - $1,5 \text{ м}^3/\text{год}$.

2.Річні витрати води становлять

$$U_p^{вин-1} = F \cdot U^{вин-1} = 4000 \cdot 1 = 4000 \text{ м}^3 / \text{рік} \quad (2.45)$$

Де $F=4000$ годин фонд річного робочого часу при 2 змінній роботі та при 250 робочих днях на рік.

Технологічна продуктивність СМР-045 - $Q_{tex}^{скр-2} = 2,6 \text{ м}^2/\text{годину}$

$$1. Q_{\phi}^{вин-2} = Q_{tex}^{вин-2} \cdot \kappa_y \cdot \kappa_{\phi} = 2,6 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 2,12 \text{ м}^2 / \text{год}; \quad (2.46)$$

де $\kappa_y=0,9$;

$\kappa_{\phi}=0,9$ (при роботі в одну зміну).

2.Витрати води становлять

$$U^{вин-2} = n_{\epsilon} \cdot q^{вин-2} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ м}^3 / \text{год} \quad (2.47)$$

де n_{ϵ} -кількість верстатів, 1 шт;

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$q^{вин-2}$ -витрати води на один верстат 1-1,5 м³/год.

3.Річні витрати води становлять

$$U_p^{вин-2} = F \cdot U^{вин-2} = 2000 \cdot 1,5 = 3000 \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.48)$$

4.Загальна продуктивність шліфувально-полірувального цеху становить:

$$Q_{\phi}^{заг} = ((Q_{\phi}^{вин-1} \cdot n_{\epsilon}) \cdot n_3) + ((Q_{\phi}^{вин-2} \cdot n_{\epsilon}) \cdot n_3); \quad (2.49)$$

де n_3 - кількість змін;

$$Q_{\phi}^{заг} = ((0,612 \cdot 1) \cdot 2) + ((2,12 \cdot 1) \cdot 1) = 3,34 \text{ м}^2 / \text{год};$$

5.Кількість необхідних верстатів:

$$N = \frac{S_1}{F \cdot Q_{\phi}^{заг}} = \frac{3997,5}{4000 \cdot 3,34} = 0,3 \text{ шт}; \quad (2.50)$$

При товщині знімаемого шару в 3мм, річний вихід шламу з шліфувально-полірувальної ділянки буде становити 11,9925 м³/рік.

$$V = 3997,5 \cdot 0,003 = 11,9925 \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.51)$$

Середня витрата алмазів складе 4797 карат/рік.

2.3. Технологія окантовування плит

Окантовування плит і виробів із габро та лабрадориту на фрезерно-окантувальному верстаті мостового типу ФМО 0,6.

Технологічна схема окантовування включає такі основні операції:

1. Підготовка верстату до роботи;
2. Укладання плит-заготовок на стіл верстата;

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Розмітка плит;
4. Виконання поздовжнього розкрою;
5. Виконання поперечного розкрою;
6. Збирання брекції і зняття плит зі столу;
7. Підготовка до наступного завантаження.

Головними технологічними параметрами процесу окантовування є: швидкість обертання інструмента, швидкість робочої подачі і глибина різання. Швидкість робочої подачі і глибина різання — взаємозалежні параметри, які визначають продуктивність верстата. Вибір їх проводиться виходячи з фізико-механічних властивостей оброблюваного каменю з урахуванням особливостей використовуваного верстата. Вплив на продуктивність верстата швидкості робочої подачі і глибини різання практично рівнозначно. Для забезпечення постійного рівня продуктивності при зменшенні швидкості подачі необхідно збільшувати глибину різання і навпаки. Рекомендується ухвалювати максимально можливу глибину різання, тому що в цьому випадку скорочуються витрати часу на виконання деяких допоміжних операцій. Вибір цього параметра при окантовуванні визначається міцністю оброблюваного каменю і товщиною плити-заготовки (або висотою пакета плит). Слід зазначити, що збільшення глибини різання за перший прохід при окантовуванні гранітних плит часто приводить до засалювання відрізного кола.

Важливим елементом технології окантовування є витрата охолоджуючої рідини (води), яка подається на робочий інструмент. Цей параметр суттєво впливає на ефективність експлуатації алмазного інструмента. Ознаками недостатнього подачі рідини є поява пилу в зоні роботи відрізного кола та іскріння його при різанні міцного каменю. Рациональну витрату води (л/хв) на одне коло можна одержати, розділивши величину діаметра кола (мм) на цифру 25 за умови, що напір у водоподаючій системі становить не менше 0,3 МПа.

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічна характеристика мостового фрезерувально-окантувального верстата .

Максимальні розміри оброблюваних заготовок:

довжина 2000 мм

ширина 1500 мм

товщина 270мм

Максимальна продуктивність.....2 м²/год

Діаметр алмазного диска, мм - 600-800

Швидкість робочої подачі, м/хв.....0,15

Потужність ел.двигуна головного приводу, кВт -...12

Частота обертання об/хв.....900

Габаритні розміри верстата, мм:

довжина - 6000(2000 без візка)

ширина - 3500

висота - 2900

Швидкість різання для цих верстатів

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot 1000}, \quad (2.52)$$

де D - діаметр відрізного диска, $D=600$ мм

n - частота обертання диска, $n=900$ об/хв

$$V = \frac{3,14 \cdot 600 \cdot 900}{60 \cdot 1000} = 29,67 \text{ м / с}$$

Характеристики алмазної диска по ТУ У 00222373.027-97

зовнішній діаметр диска 600 мм

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

діаметр посадочного отвору 90 мм
товщина алмазовміщуючих сегментів, Н.....6 мм
кількість сегментів.....36 шт
відносна концентрація алмазів.....50%
вміст алмазів.....70 карат.

Середня площа різу при окантовці плит на 1 м полірованої плити.

$$S_c = \frac{S_{\min} + S_{\max}}{2}, \text{ м}^2 / \text{м}^2 \quad (2.53)$$

де – $S_{\min}$ та $S_{\max}$ - мінімальна та максимальна площа різу відповідно для плит найменшого та найбільшого розміру.

$$S_{\min} = \frac{2(L_{\min} + B_{\min}) \cdot \epsilon_{nl}}{L_{\min} B_{\min}} \quad (2.54)$$

де $L_{\min}$ та $B_{\min}$ - відповідно довжина та ширина плити мінімального розміру $L_{\min} = 0,25\text{м}$; $B_{\min} = 0,25\text{м}$; ϵ_{nl} - товщина плити; $\epsilon_{nl} = 0,03\text{м}$.

$$S_{\min} = \frac{2(0,25 + 0,25) \cdot 0,03}{0,25 \cdot 0,25} = 0,48 \text{ м}^2 / \text{м}^2,$$

$$S_{\max} = \frac{2(L_{\max} + B_{\max}) \epsilon_{nl}}{L_{\max} B_{\max}}; \quad (2.55)$$

де $L_{\max}$ та $B_{\max}$ — відповідно довжина і ширина плити максимального розміру; $L_{\max} = 1\text{м}$, $B_{\max} = 1\text{м}$;

$$S_{\max} = \frac{2(1 + 1)0,03}{1 \cdot 1} = 0,12 \text{ м}^2 / \text{м}^2;$$

$$S_c = \frac{0,48 + 0,12}{2} = 0,3 \text{ м}^2 / \text{м}^2$$

Річний об'єм робіт по окантовуванні:

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_p^{ok} = S_2 \cdot S_c = 3997,5 \cdot 0,3 = 1199,25 \text{ м}^2 / \text{рік} \quad (2.56)$$

Технологічна продуктивність верстата:

$$Q_{tex} = 2 \text{ м}^2 / \text{год}$$

Фактична продуктивність верстатів:

$$Q_\phi = Q_{tex} \cdot \kappa_y \cdot \kappa_q, \text{ м}^2 / \text{год} \quad (2.57)$$

$$\kappa_y = 0,97;$$

$$\kappa_\phi = 0,9$$

$$Q_\phi = 2 \cdot 0,97 \cdot 0,9 = 1,88 \text{ м}^2 / \text{год}$$

Питомі середні витрати алмазів:

$$q_1^{ok} = 0,15 \text{ карат/м}^2 \text{ (порід I класу);}$$

$$q_2^{ok} = 0,12 \text{ карат/м}^2 \text{ (порід II класу);}$$

$$q_3^{ok} = 0,1 \text{ карат/м}^2 \text{ (порід III класу);}$$

Сумарні витрати алмазів на операцію окантовки за рік.

-для порід I класу:

$$q_{p1}^{ok} = q_1^{ok} \cdot S_p^{ok} = 0,15 \cdot 1199,25 = 179,9 \text{ карат/рік} \quad (2.58)$$

$$q_{p1}^{ok} = 179,9 \text{ карат/рік.}$$

-для порід II класу:

$$q_{p2}^{ok} = q_2^{ok} \cdot S_p^{ok} = 0,12 \cdot 1199,25 = 143,9 \text{ карат/рік} \quad (2.59)$$

$$q_{p2}^{ok} = 143,9 \text{ карат/рік.}$$

-для порід III класу:

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_{p3}^{ok} = q_3^{ok} \cdot S_p^{ok} = 0,1 \cdot 1199,25 = 119,9 \text{ карат/рік} \quad (2.60)$$

$$q_{p3}^{ok} = 119,9 \text{ карат/рік.}$$

Витрати води при окантовці:

$$U^{ok} = \frac{Dm}{50}, \text{ л / хв.}, \quad (2.61)$$

де $D = 600$ мм - діаметр відрізного диска,

m - кількість відрізних дисків, 1 шт.

$$U^{ok} = \frac{600}{50} = 12 \text{ л / хв} = 0,012 \text{ м}^3 / \text{хв.}$$

Річні витрати води на окантовку:

$$U_p^{ok} = 60 \cdot F \cdot U^{ok} = 60 \cdot 4000 \cdot 0,0126 = 3024 \text{ м}^3 / \text{рік} \quad (2.62)$$

Кількість необхідних верстатів:

$$N = \frac{S_1}{F \cdot Q_{\phi}^{заг}} = \frac{1199,25}{4000 \cdot 1,88} = 0,35 \text{ шт}; \quad (2.63)$$

2.4. Фрезерування та профілювання

Характер фрезерування залежить в основному від заданої форми виробу і типу устаткування. При цьому можуть бути виконані поздовжні, поперечні пази залежно від орієнтації поворотного стола. Пази можуть бути прямі вузькі, якщо вони фрезеруються відрізним колом, і широкі, якщо для їх виробництва використовують циліндричні фрези.

Використовуючи додаткову поворотну ріжучу головку, на верстаті можна при необхідності виконувати і похилі пази, одержувати ребристий рельєф поверхні. Поворотна головка застосовується також і для виробництва фасок, для чого вона оснащується алмазним відрізним колом або тарілчастою фрезою.

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Комбінація основної головки, яка виконує вертикальний пропил, і поворотної головки, яка виконує горизонтальний пропил, дозволяє здійснювати підрізування уступів, вибірку кутів і поличо, тобто виконувати найпростіший профіль. Використовуючи алмазні циліндричні фрези, виконують обробку заготовки не тільки по прямолінійному, але й по криволінійному контуру, для чого необхідно, щоб робоча головка з інструментом у процесі поздовжньої подачі змінювала своє положення по висоті відповідно до заданого контуру.

На фрезерувально-окантовувальних верстатах ТОВ «Грантех» така робота автоматизована і виконується по спеціальному копію. Більш складною є операція одержання криволінійного контуру. Спочатку фрезерують похилий окантовувальний пропил, потім виконують серію вертикальних пропилів. Далі повертають робочу головку на 90 ° і здійснюють послідовне підрізання каменю горизонтальними пропилами до зустрічі з окантовувальним пропилом, систематично забираючи шматки каменю з поверхні заготовки. Після цього розвертають робочу головку у вихідне положення і повторюють по попередній розмітці нову серію вертикальних пропилів різної глибини, що відповідає заданому контуру виробу. На закінчення виконують підрізання каменю серією пропилів, орієнтуючись відповідно до розмітки по дотичній до заданого контуру виробу.

Профільювання - це процес виготовлення виробів, які мають складний профіль, або складну конфігурацію в плані (карнизів, лиштв, плінтусів, стільниць), а також виробів з формою тіл обертання (колон, циліндричних стійок, баз колон, балясин, куль й ін.), які виконуються за допомогою фрези або профільовального кола.

Профільювання виробів залежно від ступеня складності профілю поділяється на просте і складне. Найпростішим профільюванням одержують погонажні вироби спрощеного профілю, утвореного перетинанням прямих ліній-різів (кути і фаски підвіконних плит, полички, ребра, сходи різних архітектурно-будівельних виробів і т.п.) або найпростішими кривими і дугами

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кола, наприклад зкруглення карнизів, плінтусів і т.д. Для цих цілей використовують різноманітні фрезерувально-окантовувальні й універсально-фрезерні верстати, робочим інструментом яких є відрізнi кола, циліндричні фрези або одиничні алмазні профілювальні кола.

Складне профілювання - найбільш трудомісткий процес виробництва, в результаті якого одержують виріб складної форми із профілем, утвореним комбінацією декількох найпростіших елементів або сполученням різних криволінійних поверхонь (карнизи, плінтуси, фігурні фаски й т.д.) До цього ж процесу відносять і виробництво виробів з формою тіл обертання, які мають круглий профіль (колони, балясини, циліндричні підставки й т.п.).

Складне профілювання виробів з каменю виконують на різноманітному спеціалізованому устаткуванні. Для виробництва складнопрофільних виробів в якості робочого інструмента використовують абразивні або алмазні периферійні профілювальні кола, циліндричні фрези, рідше відрізнi кола. При цьому, як правило, застосовують комбінації різних інструментів, які працюють одночасно або послідовно. Характерним є використання наборів алмазних профілювальних кіл, які дозволяють отримати складний профіль за одну технологічну операцію. Найпростіші криволінійні профілі одержують на фрезерувальноокантовувальних верстатах, використовуючи в якості робочого інструменту алмазні профілювальні кола периферійного типу (мал. 92). Виконання цієї операції аналогічно фрезеруванню каменю алмазними циліндричними фрезами

2.5. Процес утилізації відходів на каменеобробному підприємстві ТОВ “Грантех”

На сьогоднішній день основною проблемою підприємства є велика кількість відходів. Житомирська область стала потужним центром обробки граніту, габро, лабрадориту і інших каменів. Але все це створило проблему маси

					<i>РРКК.ДР20.17.02.ПЗ</i>	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відходів шламу, викинутого в навколишнє середовище, що з екологічної точки зору являє собою явище досить шкідливе.

Екологами були обстежені ряд підприємств Житомирської області на визначення вмісту важких металів, зокрема оксиду хрому та цинку в ґрунті, воді і пульпи. І за результатами лабораторного контролю вміст заліза перевищував фоновий рівень в 1,5 рази. У відібраних пробах пульпи встановлено перевищення хрому в 1,7 рази, цинку в 1,3 рази.

При видобутку та обробці натурального каменю в процесі роботи утворюється маса відходів, які так само йдуть в справу, таким чином, каменеобробне підприємство перетворюється в безвідходне виробництва сировини. З твердих гірських порід (граніт і ін.) Можна виробляти фігурні елементи мощення (тротуарну плитку).

Основними видами відходів при розпилюванні сировинних блоків каменю на сляби є бічні поверхні блоків (обапол) та шлам, який утворюється власне в процесі розпилювання.

Гранітний монолітний блок нарізається на сляби (пластини з граніту) з заданими параметрами. Кожен сляб проходить обробку, тобто полірується або тримаючи в цільної пластини, тому що якщо обробляти окремо кожен плитку, то у неї часто деформуються (відколюються) края. Після з сляба вирізаються більш дрібні деталі, але по його краю (це в середньому від 2-х до 30 см) залишаються відходи, які називається брекчія.

Подібні операції можна порівняти з роботою кравця, який з цільного шматка тканини вирізає деталі за лекалами, а обрізки йдуть у відходи. Якщо варіювати різні кольори і розміри брекчії, виходять цікаві дизайнерські роботи.

Брекчія широко використовується в якості оздоблювального будівельного матеріалу:

- для обробки колон, бордюрів і фонтанів;

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- в якості плитки для різних доріжок і алей у дворах і на вулицях.

Гранітна брекчія має відмінні показники по зносостійкості і іншим експлуатаційним характеристикам. Ціни на брекчію на ринку України 30-40 грн/м². Після обробки слябів залишається не велика кількість відходів, тому можливий варіант збуту брекчії, отримуючи додатковий дохід на підприємство.

Сьогодні складно собі уявити ландшафтний дизайн без застосування гранітної щебінки або крихти, навіть гранітний пил використовується при виробництві покрівельних та фасадних матеріалів. У продажу можна зустріти гранітний щебінь різних фракцій, який виробляють з великих гранітних брил за допомогою дробильних агрегатів високої потужності. Гранітний відсів і щебінь використовують як в декоративних цілях, так і в суто утилітарних: при будівництві доріг і виробництві бетонних виробів.

Тому, на підприємстві ТОВ “Грантех” необхідно встановити дробарку для перероблення відходів в щебінь, щоб зменшити кількість відходів та збільшити прибуток, створивши безвідходне виробництво.

Щебінь - це основний матеріал всієї будівельної галузі. Щебінь входить до складу більшості будівельних матеріалів і використовується на всіх будівельних об'єктах, починаючи від приватних будинків і закінчуючи величезними інфраструктурними проектами. Як основний продукт в будівництві і як універсальний наповнювач, щебінь користується великою популярністю на ринку України.

Збільшення потреби щебню призводить до інтенсивного зростання її виробництва. Щебінь гранітний фракцій 10-20 мм, 20-40 мм має великий попит і використовується в будівництві і ремонті залізничних насипів, трамвайних ліній, основ автомобільних доріг, при закладці фундаментів будівель і споруд.

Щебінь фракції 10-20 використовується в таких сферах :

1. Мінеральний наповнювач при будівництві конструкцій з підвищеними

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вимогами до міцності.

2. Виробництво залізобетонних конструкцій.
3. Опори мостів.
4. Фундаменти житлових, адміністративних і промислових будівель, офісних та бізнес центрів.
5. Основа при дорожньому будівництві.
6. Насипу залізниць.
7. Засипка промислових майданчиків для робіт важкої техніки.
8. Облаштування тимчасових доріг.
9. Декоративне оформлення ділянок землі і водойм, а також у багатьох інших цілях.

Тому найбільш розповсюдженою фракцією щебеню є 10-20 мм, враховуючи усі технологічні і технічні властивості необхідно встановити дробарку ЩД 18*50 від фірми Амгуема. Вартість такої дробарки становить 40 тис грн.

Щокова дробарка складається з станини, частиною якої є нерухома щока, вала з підвішеною пересувною щокою, приводного механізму і пристрою для регулювання. Рухома щока шарнірно підвішується до вала і, навперемінно повертаючись навколо своєї осі на невеликий кут, то наближається, то віддаляється відносно нерухомої щоки. При зближенні щок шматки матеріалу, що дробиться, руйнуються, при зворотному (холостому) ході пересувної щоки відбувається розвантаження дробленого продукту. Траєкторія руху точок пересувної щоки являє собою замкнену овалоподібну криву. Складнішу траєкторію руху реалізують щокова дробарка з двома рухомими щоками, при цьому продуктивність зростає вдвічі, спостерігається менший абразивний знос футеровки. Для запобігання абразивному зносу дробарки щоки і бічні стінки

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

між ними футеруються змінними плитами з марганцевистої сталі. Шокова дробарка забезпечує ступінь подрібнення в межах від 4 до 6. Основні параметри шокової дробарки: кут захоплення (до 24 град), хід пересувної шоки і частота гойдання шоки. Оптимальна частота гойдання 300-90 хв-1.

Технічні характеристики шокової дробарки ШД 18*50:

Розмір завантажувального вікна, мм – 180*500

Розмір шматків матеріалу, що подрібнюється, мм, не більше – 170

Діапазон регулювання вихідної щілини, мм – 15-45

Продуктивність, т / год – 8,0

Потужність двигуна, кВт – 11

Маса, кг, не більше – 2500

Габарити, мм – довжина 1600, ширина 1100, висота 1200.

Розрахунок продуктивності дробарки

Змінна експлуатаційна продуктивність дробарки т/зм:

$$P_{e.зм} = P_{e.тех} \cdot T_{зм} \cdot K_{вик.др.}, m/зм. \quad (2.64)$$

де $T_{зм} = 8 год$ — тривалість зміни;

$P_{e.тех}$ — технічна продуктивність дробарки, $m/год$;

$K_{вик.др.} = 0.55$ — коефіцієнт використання дробарки, що залежить від обладнання що використовується в суміжних технологічних процесах.

$$P_{e.зм} = P_{e.тех} \cdot T_{зм} \cdot K_{вик.др.} = 8 \cdot 8 \cdot 0,75 = 48, m/зм. \quad (2.65)$$

Річна продуктивність складає

$$P_{e.p} = P_{e.зм} \cdot T_0 \cdot K_{вик.} = 48 \cdot 250 \cdot 1 = 12000, m/рік. \quad (2.66)$$

Річні витрати електроенергії

$$E = T_{год} \cdot W \quad (2.67)$$

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$T_{год}$ – річний час роботи дробарки, $T_{год}=1500 год$ на рік;

W – потужність двигуна, кВт

$$E = T_{год} \cdot W = 1500 \cdot 11 = 16500 \text{ кВт} \cdot \text{год за рік.} \quad (2.68)$$

2.6. Заклучні операції

Блоки природнього каменю приймаються комісією в день надходження партії блоків на підприємство. Відповідно вимогам Державного стандарту України ДСТУ БВ.2.7-59-97 виконуються заміри кожного блока, відповідність маркірування та паспорта, специфікації. Після закінчення операції розпилювання гранітних блоків перевіряють товщини плит розпилювання, не площинності плит розпилу, шорсткість поверхні.

Після завершення операції фактурної обробки плит розпилювання виконується контроль якості обробленої поверхні за наступними фактурами та показниками: шліфувана: рівномірно-шорстка поверхня з слідами обробки, з нерівностями рельєфу висотою 0,5мм; полірована: дзеркальний блиск на поверхні виробів, чітке відображення предметів. Перевіряють кожну оброблену плиту.

Облицювальні плити перевіряють за вимогами Державному Стандарту України ДСТУ БВ. 2.7- 37-95 та готову продукцію за вимогами Державному

Стандарту України ДСТУ БВ. 2.7- 37-95 по показникам якості:

- товщина;
- ширина;
- довжина;
- сколи на ребрах лицевих граней;
- відбиті кути;
- каверни та раковини;
- відхилення від прямого кута суміжних граней на 1м довжини;

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- не площинність на 1м довжини.

Правила транспортування і зберігання готової продукції:

1. Плити і вироби транспортують автомобільним способом. кріплення і перевезення вантажів, що затверджені у встановленому порядку.
2. Тара повинна бути пристосована для механізованого навантаження і розвантаження. При навантаженні, розвантаженні і транспортуванні плит і виробів повинні бути прийняті заходи, що запобігають їх забрудненню і пошкодженню.
3. Плити і вироби зберігають на підприємстві-виготовлювачі та у споживача під накриттям або на відкритих спланованих майданчиках, які забезпечують відведення води і зберігання плит та виробів від пошкоджень і забруднення. При зберіганні на складах без тари плити і вироби повинні бути установленими на дерев'яних прокладках у вертикальному положенні лицьовими поверхнями одна до одної. Між полірованими плитами і виробами кладуть паперові або дерев'яні прокладки, або стружку. Плити і вироби із порід низької морозостійкості повинні зберігатись в умовах, які захищають їх від різкого перепаду температур і атмосферних опадів.

2.7. Експлуатація та ремонт обладнання

На підприємстві працює система планово-запобіжного ремонту, що дає змогу підтримувати основні фонди в працездатному стані та зменшує можливість аварій – це підвищує довговічність обладнання.

Головна мета цієї системи на підприємстві ТОВ «Грантех» - підтримання обладнання підприємства в справному стані та збереження працездатності при високій якості готової продукції. В систему планово-запобіжного ремонту включені такі роботи: міжремонтне обслуговування обладнання, контроль за правильністю його експлуатації, систематичні огляди, поточний, середній і капітальний ремонт.

Система ППР обов'язкове планування, підготовку і здійснення необхідних видів технічного обслуговування і ремонту кожного

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

експлуатованого верстата з заданою послідовністю і періодичністю. Це може забезпечити стабільну роботу машини та запобігти аваріям та незапланованим відключенням. Існують чергування техніки та регулярного (регулярного) обслуговування.

Щозмінне технічне обслуговування (ЗО) виконується до початка, протягом і після робочої зміни. Він може систематично контролювати стан машини, чи відповідає вона інструкціям виробника чи експлуатаційним вимогам заводу, а також усуває незначні проблеми в механічному регулюванні, змащуванні компонентів тертя та зміні подачі. Технічне обслуговування вантажів здійснюється окремо під час зміни або фрезерним верстатом, шліфувально-шліфувальним верстатом, який закріплює верстат до нього, а іноді головним механіком у неробочий час.

Технічне обслуговування (ТО) вантажів здійснюється окремо під час зміни або фрезерним верстатом, шліфувально-шліфувальним верстатом, який закріплює верстат до нього, а іноді головним механіком у неробочий час. Основні види планового (планового) та позапланового обслуговування та їх розподіл серед виконавців заносяться у схему технічного обслуговування., що включає:

- щозмінне прибирання, чищення і змащення обладнання робітникам, які обслуговують верстати;
- щозмінний і періодичний, а також плановий огляд обладнання, щоб вчасно усунути незначні несправності та відрегулювати механізм, коли робота перервана;
- Слюсар-ремонтник вчасно (відповідно до графіку) очищає механічні пристрої обладнання, поповнює та замінює масло, вони здійснюються під час робочих перебоїв та неробочих змін;
- профілактичну регулювання, обтяжку кріплення і заміну деталей, які швидко зношуються слюсарем-ремонтником;
- періодичну перевірку геометричної та технологічної точності обладнання, виконувану слюсарем-ремонтником;

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо верстат втратив свою працездатність, вона буде відновлена під час запланованого ремонту, який розділяється на поточний, середній, капітальний ремонти.

Поточний ремонт — це комплексні роботи, який дозволяє систематично та своєчасно підтримувати якість експлуатації та запобігати передчасному зносу конструкцій та інженерного обладнання.

Виробник регламентує ремонтну документацію, в якій вказано порядок проведення робіт з капітального ремонту, технічні умови (ТУ), технологічні вимоги, якість відремонтованих верстатів.

На кемецобробних підприємствах розробляються річні і місячні плани-графіки технічного обслуговування і ремонту верстатів.

Річний план визначає кількість планового обслуговування та ремонту для кожної машини. При складанні річного плану початковим моментом є час роботи машини (у годинах):

- фактичне значення на початок року планування від відповідного часу технічного обслуговування (ремонту) або дати початку роботи верстата;
- план на рік для отримання величини, що становить запланований робочий час машини, помножений на коефіцієнт використання на рік.

Відновлення верстатів включає:

- обстеження стану основних литих корпусних деталей і вузлів. Зазвичай під час тривалої експлуатації або зберіганні верстата литі корпусні деталі впливає багато перепадів температур, що сприяє усуненню залишкового напруги, завдяки чому деталі лиття отримують найкращу структуру та вібростійкість.;
- відновлення геометричної точності направляючих площин корпусних деталей у відповідності з паспортними даними верстата;
- відновлення механічної, гідравлічної та електричної частин верстата із заміною всіх зношених деталей і вузлів на нові: або стандартні покупні вироби, або виготовлені нашим підприємством вузли та деталі;
- Механічні та гідравлічні агрегати машини, а також електрообладнання машини та система управління цифровою програмою (ЧПУ) модернізують розробку

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проекту з різним ступенем складності (на основі технічного завдання, затвердженого замовником);

- збірка і налагодження всіх вузлів і систем верстата;
- випробування верстата відповідно до вимог;
- шеф монтаж, пусконаладка верстата, інструктаж персоналу замовника (виконується на території замовника).

Гарантійні зобов'язання, вступають в силу з моменту введення верстата в експлуатацію і даються на термін не менше 12-ти місяців.

2.8. Транспорт підприємства

На підприємстві ТОВ «Грантех» автонавантажувач вантажопідйомністю 5т використовують для транспортування блоків зі складу сировини у каменерозпилний цех.

Транспортування готової продукції з каменеобробного цеха на склад готової продукції здійснюється електротельфером вантажопідйомністю 1т та автонавантажувачем вантажопідйомністю 5т.

Готову продукцію зі складу для наступної відправки замовнику переміщують за допомогою автонавантажувача вантажопідйомністю 5т.

В каменерозпилювальному цеху є два електротельфера вантажопідйомністю 3,2т. та два електротельфера вантажопідйомністю 1т. Для доставки блоків з кар'єрів використовують автосамоскид КРАЗ 256-Б.

Характеристики автомобільного крану КС-4561:

Довжина стріли,м.....12

Виліт стріли,м.....6

Вантажопід'ємність,т.....15

Максимальна висота підйому крана,м.....10

Тривалість повороту крана 30,хв.....0,30

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тривалість повороту крана 135,хв.....0,45

Характеристика автосамоскиду КРАЗ 256-Б:

Вантажопідйомність,т.....12

Маса,т.....14

Витрата пального,л/100км

порожній.....33

завантажений.....50

Швидкість пересування,км/год.....50

Характеристика електротельферу Т-10532

Вантажопідйомність.....3200кг

Швидкість підйому.....8 м/хв

Швидкість пересування.....20 м/хв

Вага.....360 кг

Потужність електродвигуна 4,5 кВт

Характеристика електротельферу Т-10332

Вантажопідйомність.....1000 кг

Швидкість підйому.....6 м/хв

Швидкість пересування.....15 м/хв

Вага.....180 кг

Потужність електродвигуна 1,5 кВт

2.9. Водопостачання і шламове господарство

Підприємство забезпечене зворотнім водопостачання. Поповнення системи проводиться з свердловини.

Відвод стоків забезпечується в систему зворотнього водопостачання. Витрата води складає 69 м³ за добу.

Забруднення промислових стоків – зважені речовини 3250 мг/л;

Промислова вода потрапляє у відстійник-шламовловлювач, де проходять механічне очищення та очищена вода повертається до верстатів. Для обробки каменю дотримуються відповідних норм по якості води

Таблиця 2.1

Вміст твердих частинок у воді

№ пп	Найменування операції	Вміст твердих частинок у воді, мг/л
1	Розпилювання алмазним інструментом	500
2	Окантовування	500
3	Шліфування, полірування	300

Максимально допустима крупність частинок у відпрацьованій воді 0,05мм, для полірування 0,01мм.

Гранулометрична крупність частинок, які знаходяться у виробничих стоках від 0,009 до 0,9 мм.

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Річне водоспоживання та водовідведення

№ пп	Найменування обладнання	Водоспоживання м³/рік	Водовідведення м³/рік
1	Розпилювально- окантовувальна ділянка	15080	15080
2	Шліфувально- полірувальна ділянка	7000	7000
Всього:		22080	22080

Якщо ширина пропилю 10 мм, то річний вихід шламу з розпилювально-фрезерувальної ділянки за розрахункам становить 39,86 м³/рік.

При товщині шару, який знімаємо в 3 мм, річний вихід шламу з шліфувально- полірувальної ділянки становить 11,99 м³/рік.

Загальний вихід шламу- 51,86 м³/рік.

Шламовідстійник – цеконструкція з монолітного залізобетону, прямокутна в плані, двухкамерна. Перекриття виготовлене з зйомних дерево-металевих утеплених щитів.

В шламове господарство підприємства входять два шламовідстійники та шламовідвід. Вода зі шламом відстоюється, після очищення надходить до цехів, щоб забезпечити верстати технічною водою.

Об'єм відстійника

$$V_{\text{шл.о.}} = l \cdot b \cdot h = 10 \cdot 2,5 \cdot 1,6 = 50 \text{ м}^3$$

де l - довжина відстійника, м;

b - ширина відстійника, м;

h - глибина відстійника, м;

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.10. Електропостачання

Електрозабезпечення підприємства здійснюється від закритої підстанції потужністю 2×630 кВт, напругою 10/630 кВт. Від підстанції живлення споживачів здійснюється по кабельно-повітряній лінії.

Напруга електросилових мереж 380 В. Електроосвітлювальна мережа виконується дротом марки АНРГ-066 кВ з перерізом 2×4 мм² та 3×4 мм² в сталевих тонкостінних трубах, в жолобах та підвісом на тросі.

Освітлювальна мережа раціонально розподілена по фазах з напругою 220В. В цехах є світильники типу ППД з лампами розжарювання.

Розрахунок потужності споживаної розподільними установками:

електротельфери потужністю 4,5кВт (1шт), 1,5 кВт (1шт);

верстати розпилювальні – 24 кВт (1шт), 22 кВт (2шт);

верстат фрезерувально-окантовувальний – 12 кВт (1шт);

верстати шліфувально-полірувальні – 7 кВт(2 шт), 8 кВт(1шт);

насос технічної води – 15 кВт (1шт);

зварювальний трансформатор ТСД – 500 – 80 кВт (1шт).

Загальна встановлена потужність (Р) складає:

$$P = 4,5 + 1,5 + 24 + 22 + 12 + 14 + 8 + 15 + 80 = 181 \text{ кВт} \quad (2.69)$$

З огляду на середнє значення $\cos\varphi = 0,75$ визначаємо повну потужність кВА

$$S = \frac{P}{\cos\varphi} = \frac{181}{0,75} = 241,3 \quad (2.70)$$

Прожектора ПЗР-45 з лампою ЛН Г220-1000.

					РРКК.ДР20.17.02.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Охорона праці та навколишнього середовища

На підприємстві ТОВ «Грантех» за 2019 рік не зафіксованого ні одного нещасного випадку. Після атестації робочих місць процес шліфовки-поліровки граніту є найбільш шкідливим. Шум, вологість повітря на вологих місцях, пил також є досить шкідливими факторами. Робітники повністю забезпечені засобами індивідуального захисту - навушники, респіратори, окуляри, спецодяг.

На підприємстві ТОВ «Грантех» працює 41 чоловік, з них 2 працівника – жінки, неповнолітніх працюючих на підприємстві немає.

Основні види інструктажів, які проводяться на підприємстві:

1. Вступний інструктаж.
2. Первинний інструктаж.
3. Повторний інструктаж.
4. Позачерговий інструктаж.
5. Цільовий інструктаж.

Основні функції інженера з охорони праці:

- ✓ проводити вступний інструктаж з охорони праці працівникам при прийомі на роботу;
- ✓ організувати проведення первинного та повторних інструктажів на робочих місцях;
- ✓ впровадити обов'язкові організувати періодичні медичні огляди всіх працівників;

					РРКК.ДР20.17.03.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці та навколишнього середовища			Літ.	Арк.	Аркуші
Розроб.		Стецюк Д.В.								
К.розд		Камських О.В.							1	6
Керівник		Камських О.В.						«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» . гр. РР-44		
Н. Контр.		Башинский С.І.								
Зав.кафедр		Башинский С.І.								

- ✓ Організувати навчання з охорони праці для посадових осіб та службовців та спеціальне навчання працівників, які займаються роботою з високим ризиком
- ✓ організувати та забезпечити робочий одяг, взуття та засоби індивідуального захисту для працівників;
- ✓ розслідувати аварії та нещасні випадки
- ✓ проводити атестацію робочих місць;
- ✓ Створити куток з охорони праці навчальних та інструктажних занять;

Для безпечного ведення робіт роботодавцю необхідно:

- ✓ отримати дозвіл територіального органу Держпраці на виконання робіт та експлуатацію, технічне обслуговування машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки;
- ✓ подати та зареєструвати в територіальному органі Держпраці декларацію відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства з питань охорони праці під час виконання робіт підвищеної небезпеки (розпилювання блоків природного каменю);
- ✓ навчати та перевіряти знання з охорони праці відповідно до тематичного плану та програми навчання з охорони праці відповідної норми охорони праці. На розпилювальних верстатах встановлюють огороження зубчатих, ременних передач шківів.

Заміну різального інструменту здійснюють після зупинки устаткування та розбирання електричної схеми. До початку виконання робіт на пускових пристроях вивішують заборонний знак «Не вмикати! Працюють люди!».

Металеві сітчасті знімні огорожі приводів подачі та зворотно-поступального руху пильної рами блокують з пусковим пристроєм для автоматичного припинення дії верстата у разі зняття або неправильного установки огорожі.

					РРКК.ДР20.17.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Пульт керування рамним верстатом виводять за огорожу верстата і розміщують у місцях, зручних для обслуговування.

Відрізний круг алмазно-дискових розпилювальних верстатів захищають суцільним металевим кожухом з регулюванням величини розкриття робочої частини круга за розміром блока або плити, що розрізають. Не використовують алмазно-відрізні круги з тріщинами на корпусі.

Зону різання верстатів з торцевими фрезами, що працюють без подачі охолоджувальної рідини, обладнують місцевим відсмоктувачем, з'єднаним з аспіраційною системою. Завантажувальні майданчики, шляхи подачі блоків і плит каменю освітлені.

Плити масою більше ніж 20 кг транспортують від одного цеху до іншого проводять за допомогою засобів механізації.

Транспортування передавальних візків до розпилювальних верстатів здійснюють механізованим способом, при цьому обов'язково звучить звукове попереджувальне сповіщення. Швидкість переміщення візків рейковими коліями не перевищує 0,25 м/с.

Ходову частину передавального візка з напрямними розташовують нижче рівня підлоги так, щоб рівень напрямних на платформі передавального візка збігався з рівнем рейкових колій верстатного візка розпилювальних рамних верстатів

Передавальні візки обладнують стопорними пристроями для унеможливлення мимовільного викочування з них верстатних візків.

Блок, встановлений на верстатний візок, жорстко закріплюють затискачами, передбаченими конструкцією верстатного візка. Під час складання набору з декількох блоків їх встановлювати на верстатний візок так, щоб унеможливити зсув або зрушення одного блока відносно іншого.

					РРКК.ДР20.17.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічні процеси обробки каменю на розпилювальних, а також шліфувально-полірувальних верстатах проводять з подачею охолоджувальної рідини. У разі припинення подачі охолоджувальної рідини передбачають автоматичну зупинку верстату. На робочих місцях біля каменеобробних верстатів укладають дерев'яні настили шириною не менше ніж 1,5 м із просвітами між планками не більше ніж 0,03 м.

Для захисту працівників від бризок води, абразиву та частинок оброблюваного каменю на столах верстатів для шліфування і полірування плит встановлюють борти висотою не менше ніж 0,25 м.

На шліфувально-полірувальних верстатах встановлюють огороження зубчатих, ременних передач шківів.

Шліфувально-полірувальні конвеєри встановлено блокувальні пристрої, що забезпечують їх автоматичну зупинку у разі зупинки обертання шліфувальних головок, припинення їх руху, поломки шліфувального інструменту або руйнування оброблюваного каменю.

При каменеобробних роботах верстати створюють шум. Інтенсивний шум виникає при роботі фрезерних верстатів.

Вібраційна характеристика верстата зазначається величинами рівней коливальної швидкості в октавних смугах частот, зусилля натиску та утримуваної руками оператора ваги верстата.

Опір захисного заземлення за "Правилами будови електроустановок" який є не більше 4 Ом, а якщо потужність джерела струму (генератора чи трансформатора) не менше 100 кВА - допускається до 10 Ом.

Для освітлювальних підприємства і стаціонарних ліхтарів на пересувних машинах, механізмах та агрегатах застосовується мережа з ізолюваною нейтраллю при лінійній напрузі не вище ніж 220 В. При застосуванні спеціальних видів освітлення допускається напруга більше 220 В.

					РРКК.ДР20.17.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Для живлення ручних переносних ліхтарів використовується напруга не вище ніж 42 В змінного струму і до 60 В - постійного струму.

Санітарно- гігієнічні умови праці.

Санітарно- гігієнічні умови праці на робочих місцях характеризуються наступними факторами: мікрокліматом; вентиляцією; рівнем освітленості робочих поверхонь; рівнем забрудненості повітря робочої зони; рівнем шуму та вібрації.

На ділянка є виробництва є аптечки з усіма необхідними медикаментами першої медичної допомоги та перев'язувальні засоби.

У каменеобробному та каменерозпилювальному цехах температура повітря повинна бути від 18⁰С до 21⁰С.

Санітарно-гігієнічні норми на підприємстві ТОВ «Грантех» відповідають допустимим значенням:

- ✓ температура повітря в холодну пору року 17-23 ⁰С, а в теплу пору не більше 28 ⁰С, вологість не перевищує 75%, швидкість руху повітря не більше 0,3 м/с.;
- ✓ освітлення на робочому місці 150 лк змішане. Коефіцієнт природного освітлення 1,5%, при нормі 1,7%;
- ✓ рівень забрудненості пилом становить 0 мг/м³;
- ✓ рівень звуку на робочому місці становить 74 дБА.

Основна причина пожежі при обробці каменю - неправильні пожежно-зварювальні роботи, порушення нагрівальної печі та обладнання, правила експлуатації електромережі

Забезпечити пожежну безпеку можливо шляхом встановлення протипожежних заходів та активних систем запобігання пожежам.

Основні заходи з пожежної безпеки:

1. Встановлені плавки запобіжники, якщо перенавантаження на ланцюгах живлення.

					РРКК.ДР20.17.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Для профілактики і ремонтні використовують етиловий спирт та лак. Їх зберігають в іншому приміщенні.
3. Постійний контроль стану електрообладнання, нагляд за експлуатацією мережі.
4. Своєчасне змащення підшипників та інших вузлів, які здатні до тертя.
5. Кожне робоче місце обладнане вогнегасниками для боротьби з несподіваними пожежами.

Для технологічних цілей застосовується схема зворотнього водопостачання.

Показники якості води, що використовується на каменеобробному підприємстві, при розпилюванні, фрезеруванні, окантовці, шліфовці, а також при прибиранні приміщень і змиванні шламу:

температура, С⁰ до 40

зважені речовини, мг/л 50 – 2000

ефіророзчинні речовини, мг/л.....20

запах. балл.....3

рН.....6,5-8,5

твердість загальна мг-екв/л.....5

сухий залишок.....1500

Fe³⁺, мг/л 1

Система оборотного водопостачання забезпечує раціональне використання водних ресурсів.

Всі роботи, які пов'язані з завантаженням і розвантаженням блоків та готових виробів масою більше 50 кг, є механізовані за допомогою механізованих кранів, лебідок, навантажувачів.

					РРКК.ДР20.17.03.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Економіка й організація виробництва

Розрахунок чисельності працюючих, розрахунок вартості обладнання, Розрахунок амортизаційних відрахувань, розрахунок вартості електроенергії, основні техніко-економічні показники.

Розрахунки чисельності основних робітників складаються у таблицю 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 на одиницю обладнання	Кількість верстатів або обладнання	Кількість чоловік на даному типі обладнання
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

					РРКК.ДР20.17.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Стецюк Д.В.			Економіка й організація виробництва	Літ.	Арк.
К.розд		Камських О.В.					1
Керівник		Камських О.В.				«Житомирська політехніка»	
Н. Контр.		Башинский С.І.				184 «Гірництво» . гр. РР-44	
Зав.кафедр		Башинский С.І.					

Продовження таблиці 4.1

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	II	60	1	1	1

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

Розрахунок чисельності працюючих

1. Сумарна чисельність основних робітників:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

					РРКК.ДР20.17.04.ПЗ	Арк.
						1
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Загальна кількість працюючих:

$$K_{\text{заг}} = K_0 + K_{\text{дон}} + K_{\text{внп}} + K_{\text{имп}} + K_c = 12 + 2 + 1 + 1 + 1 = 17 \text{ чол.} \quad (4.6)$$

Розрахунок річного фонду зарплати:

1. Річний фонд зарплати основних виробничих працюючих:

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

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;

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

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

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

3. Сумарний фонд зарплати основних робітників:

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

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

$$З_{\text{дон}} = N \cdot T_c \cdot K_{\text{дон}} \cdot t_{\text{ІІІ}} \quad (4.10)$$

$$З_{\text{дон}} = 250 \cdot 8 \cdot 4 \cdot 65 = 520000 \text{ грн.}$$

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

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

					РРКК.ДР20.17.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

7. Повний фонд зарплати для ІТП та службовців:

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

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%.

Розрахунок вартості обладнання

Вартість обладнання основних верстатів:

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

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

1. Повна вартість усіх основних верстатів:

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

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

3. Вартість підйомно-транспортного обладнання:

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

					РРКК.ДР20.17.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

5. Вартість монтажу приймається рівною 10% вартості обладнання:

$$P_{\text{м}} = 0,1(P_{\text{вер}} + P_{\text{н.тр}} + P_{\text{доп}}) \quad (4.18)$$

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

6. Загальна вартість усього обладнання з врахуванням монтажу

$$P_{\text{об}} = P_{\text{вер}} + P_{\text{н.тр}} + P_{\text{доп}} + P_{\text{мон}} \quad (4.19)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

P – вартість одиниці і-го інструменту.

					РРКК.ДР20.17.04.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

$$P_{\text{роз.3}} = 5216,5 \cdot 5,5 = 28691 \text{ грн.}$$

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

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

Розрахунок амортизаційних відрахувань

$$A_{\text{бюд}} = 0,05 P_{\text{бюд}} \quad (4.27)$$

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

$$A_{\text{бюд}} = 0,05 \cdot 550000 = 27500 \text{ грн.}$$

- верстати середнього типу та легкого типу (15 %):

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

- автонавантажувачі (25 %)

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

Повна сума амортизаційних відрахувань:

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

$$A = 27500 + 108750 + 36750 + 7500 + 3500 + 5000 + 7370 = 196370 \text{ грн.}$$

Розрахунок вартості електроенергії

1. Вартість річних витрат силової електроенергії:

					РРКК.ДР20.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

$$P_{\text{сил}} = S_i \cdot K_n \cdot \eta_z \cdot \sum T_i \cdot P_i \cdot \pi_i \quad (4.31)$$

де $S_i = 2,6$ грн/кВт.год – вартість 1 кВт.год силової електроенергії;

$K_n = 0,85$ – коефіцієнт навантаження верстата, що враховує недовантаження двигунів за потужністю;

$\eta_z = 0,85$ – 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

$T_{\text{уліф.}} = 6075$ годин;

P_i – сумарна паспортна потужність, кВт.

$$P_{\text{сил}} = 2,6 \cdot 0,85 \cdot 0,85 (2025 \cdot (64 \cdot 2 + 42 \cdot 2 + 5 \cdot 2 + 20 \cdot 1 + 3,7 \cdot 1) + 6075 \cdot (5,5 \cdot 6)) = 131122587 \text{ грн}$$

Основні техніко-економічні показники

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

$$\sum P_c = V_B \cdot P_{\text{ол}} \quad (4.32)$$

де $\sum P_c$ - сумарна вартість сировини;

$V_B = 383$ м³/рік – річна кількість сировини;

$P_{\text{ол}} = 5500$ грн – вартість 1 м³ сировини;

$$\sum P_c = 383 \cdot 1300 = 2106500 \text{ грн.}$$

					РРКК.ДР20.17.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

3. Собівартість продукції порід III класу (габро):

$$C_{\text{цi}} = \frac{\sum B}{S_o} \quad (4.33)$$

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

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

$$C_{\text{цIII}} = \frac{1751000}{2000} = 875,5 \text{ грн/м}^2$$

3. Продуктивність праці на одного працюючого в натуральній формі:

$$П_{\text{г.н}} = \frac{S_o}{K_{\text{обиц}}} = \frac{2000}{17} = 117,6 \text{ м}^2/\text{чол.} \quad (4.34)$$

4. Енергоємність виробу:

$$E_{\text{вир}} = \frac{P_{\text{ен}}}{S_o S} = \frac{57960,2}{4800 \cdot 0,22} = 52,7 \text{ кВт} \cdot \text{год/м}^2 \quad (4.35)$$

5. Матеріалоємність 1 м² виробу:

$$M = \frac{\sum P_c}{S_o} = \frac{497900}{4800} = 995,8 \text{ грн/м}^2 \quad (4.36)$$

6. Питомі амортизаційні витрати:

$$A_{\text{нум}} = \frac{A}{S_o} = \frac{196370}{2000} = 98,1 \text{ грн/м}^2 \quad (4.37)$$

7. Виручка від реалізованої продукції за рік:

$$B_{\text{р.н.}} = C_{\text{пр}} \cdot S_o = 730 \cdot 4800 = 3504000 \text{ грн.} \quad (4.38)$$

де $C_{\text{пр}} = 730 \text{ грн/м}^2$ – ціна 1 м² реалізованої продукції.

8. Рентабельність підприємства:

$$P = (4201546 - 3504000) / 4201546 = 16,6 \% \quad (4.39)$$

					РРКК.ДР20.17.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Середня вартість щебеню фракції 10-20мм складає 140 грн/т, тому за рік підприємство додатково отримує 1680000 грн.

Враховуючи витрати електроенергії та вартість дробарки підприємство ТОВ «Грантех» за рік отримує чистого прибутку на виготовленні щебню 1637100 грн.

Таблиця 4.2

Основні техніко-економічні показники каменеобробного підприємства

Показники	Одиниці вимірювання	Кількість
Річна продуктивність підприємства	м ²	4800
Річний об'єм споживаної сировини	м ³	383
Собівартість продукції – плити поліровані порід III класу	грн./м ²	350,2
Річна продуктивність праці одного працівника в натуральній формі	м ² /чол.	294,2
Енергоємність виробу	кВт·год/м ²	52,7
Матеріалоємність виробу	грн/м ²	995,8
Питомі амортизаційні витрати	грн/м ²	13,1
Сумарна чисельність працівників	чол.	18
Кількість основних робітників	чол.	41
Кількість допоміжних робітників	чол.	2
Кількість МОП	чол.	1
Кількість ІТП	чол.	1
Кількість службовців	чол.	2

Показники рентабельності підприємства

Показники	Сума, грн	
	До впровадження	Після впровадження
Вартість сировини(блоків)	497900	497900
Фонд зарплатні основних робітників	1010000	1010000
Вартість електроенергії	1311225,87	1354125,87
Вартість води	15795	15795
Фонд зарплатні допоміжних робітників	520000	520000
Фонд зарплати МОП	50000	50000
Фонд зарплатні ІТП і службовців	363600	363600
Додаткові витрати	34287,2	34287,2
Вартість інструмента	156116	196116
Вартість паперу та пиломатеріалів	46252,5	46252,5
Амортизаційні відрахування	196370	196370
Всього витрат	4201546	4284446
Прибуток	3504000	3597100
Рентабельність, %	16,6	23

Тобто, після впровадження технології утилізації відходів рентабельність підприємства ТОВ «Грантех» зросла на 6,4%.

Висновки

Метою дипломної роботи була детальна розробка, вдосконалення проектних рішень, впровадження технологій процесу утилізації відходів на каменеобробному підприємстві ТОВ «Грантех».

Після процесу розпилювання гранітного блоку маємо сляби. Після обробки за заданими параметрами залишаються відходи. На підприємстві досить велика кількість відходів, тому в роботі розроблено проектне рішення процесу переробки відходів на щебінь. В роботі розроблені проектні рішення процесу утилізації відходів на каменеобробному підприємстві ТОВ «Грантех». Запропоновано для вирішення даної проблеми - встановити на підприємстві щоккову дробарку ШД 18*50 для дроблення відходів граніту, габро та лабрадориту в щебінь фракції 10-20 мм, яка на сьогоднішній день найбільш користується попитом .

В Житомирській області середня вартість щебеню фракції 10-20мм становить 140 грн/т. За розрахунками річна продуктивність дробарки складає 12000 т/рік та річні витрати електроенергії складають 42900 грн та вартість дробарки 40000 грн. Враховуючи витрати електроенергії та вартість дробарки підприємство ТОВ «Грантех» за рік отримує чистого прибутку на виготовленні щебеню 1637100 грн і вже за перший місяць повністю вартість дробарки окуплюється.

Це дозволяє підприємству зберігати навколишнє середовище, не забруднюючи його, та дає можливість збільшити прибуток, створивши безвідходне виробництво.

На підставі зроблених досліджень та обчислень, можна зробити висновок, що проблема утилізації відходів на каменеобробних підприємствах вирішена.

					<i>РРКК.ДР20.17.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Висновки	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Стецюк Д.В.</i>						
<i>К.розд</i>		<i>Камських О.В.</i>					<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Керівник</i>		<i>Камських О.В.</i>				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» . гр. РР-44		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Башиньский С.І.</i>						
<i>Зав.кафедр</i>		<i>Башиньский С.І.</i>						

Список використаної літератури

1. Бакка М.Т., Ильченко І.В. Облицовочный камень. Геолого-промышленная и технологическая оценка месторождений: Справочник. – М.: Недра, 1992. – 303 с.
2. Картавий М.Г. Оборудование для производства облицовочных материалов из природного камня / Картавий М.Г., Сичов Ю.І., Волуев І.В. – М.: Машиностроение, 1988. – 240 с.
3. Сичов Ю.І., Берлин Ю.Я. Шлифовально-полировальные и фрезерные работы по камню: Учебник для средних проф.-техн. училищ. – М.: Стройиздат, 1985. – 312 с.
4. Бакка М.Т., Лягутко А.С., Пчолкін Г.Д. Основи гірничого виробництва: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 1999. – 430 с.
5. Сивко В.Й. Розрахунки з охорони праці: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 152 с.
6. Ткачук К.Н., Гурін А.О., Бересневич П.В., Іванчук Д.П., Ошм'янський І.Б., Немченко А.А., Халімовський М.О., Теличко К.Е. Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). – К. 1998. – 320 с.
7. Редчиць В.С., Котенко В.В. Методичні вказівки до оформлення дипломного проекту спеціаліста та магістра за фахом “Розробка родовищ корисних копалин”. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 36 с.
8. Сычев Ю.И., Берлин Ю.Я. Распиловка камня: Учебник для средних проф.-техн. училищ. – М.: Стройиздат, 1989. – 320 с.

					РРКК.ДР20.17.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Стецюк Д.В.			Список використованої літератури	Літ.	Арк.	Аркушів	
К.розд		Камських О.В.					1	1	
Керівник		Камських О.В.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» . гр. РР-44			
Н. Контр.		Башинский С.І.							
Зав.кафедр		Башинский С.І.							