

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: Проектні рішення з впровадження сучасних технологій очищення
технологічної води від шламу в умовах ТОВ «Спецгран»

Виконав: студент 4 курсу, групи РР-46К
Освітня програма 184 «Гірництво»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Павлюк Максим Володимирович

(прізвище та ініціали)

Керівник Башинський С.І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Хоменчук О.В.

(прізвище та ініціали)

Житомир – 2020 року

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Гірничо-екологічний факультет
Кафедра: кафедра розробки 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)

“02” квітня 2020 р.

З А В Д А Н Н Я

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Павлюка Максима Володимировича

(прізвище та ініціали)

1. Тема роботи: Проектні рішення з впровадження сучасних технологій
очищення технологічної води від шламу в умовах ТОВ «Спецгран»

Керівник роботи Башинський С.І.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “02” 04 2020 р. № 96

2. Строк подання студентом роботи: “09” 06 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: Пояснювальна записка проекту будівництва
(реконструкції), технологічні карти процесів обробки природного каменю, паспорти
верстатів та обладнання, інструкції верстатів, тощо.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Дати характеристику сировини та виробів, описати технологію
обробки каменю в умовах даного підприємства, описати основне обладнання та
розрахувати його продуктивність, проаналізувати схему електрозабезпечення та
заходи охорони праці, розробити проекту очищення технологічної води від шламу та
визначити економічний ефект від впровадження цих рішень

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

Генеральний план. Характеристика сировини. Схема обробки сировини.

Креслення основних верстатів для обробки. Схема електрозабезпечення. Спеціальна
частина проекту. Порівняльна таблиця основних техніко-економічних показників.

6. Консультанти розділів роботи:

Павлюк 17/06/2020

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Башинський С.І.	<i>Павлюк</i>	<i>Павлюк</i>
2	Башинський С.І.	<i>Павлюк</i>	<i>Павлюк</i>
3	Башинський С.І.	<i>Павлюк</i>	<i>Павлюк</i>
4	Башинський С.І.	<i>Павлюк</i>	<i>Павлюк</i>

7. Дата видачі завдання 06.04.2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання першого розділу	14.03-30.03	
2	Написання другого розділу	21.03-17.04	
3	Написання третього розділу	16.04-28.04	
4	Написання четвертого розділу	10.05-25.05	
5	Попередній захист		
6	Виправлення проекту по зауваженнях	28.05-02.06	За наявністю
7	Захист		

Студент *Павлюк*
(підпис)

Павлюк М.В.

Керівник *Башинський*
(підпис)

Башинський С.І.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КАМЕНЕОБРОБНЕ ПІДПРИЄМСТВО	7
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. Технологія розпилювання блоків на плити-заготовки.....	16
2.2. Технологія шліфування-полірування плит-заготовок.....	21
2.3. Технологія окантовування плит	26
2.4. Фрезерування та профілювання	30
2.5. Виготовлення складно-профільних виробів	31
2.6. Заклучні операції	32
2.7. Експлуатація та ремонт обладнання	34
2.8. Водопостачання і шламове господарство	35
2.9. Транспорт підприємства.....	44
2.10. Електропостачання	46
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	53
4. ЕКОНОМІКА Й ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА	62
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70

					<i>РРКК.ДР 20.34.3 М</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.ум.</i>	<i>Підпи</i>	<i>Дат</i>	З М С Т			
<i>Студент</i>	<i>Павлюк МВ.</i>							
<i>Керівник</i>	<i>Башинський</i>							
<i>Кер.</i>	<i>Башинський</i>							
<i>Н.Контр.</i>	<i>Башинський</i>							
<i>Зав.</i>	<i>Башинський</i>				<i>Житомирська політехніка</i>			

ВСТУП

Природний облицювальний камінь широко використовується в різних галузях народного господарства: архітектурі, будівництві, техніці, художньому каменерізанні. А розвиток і освоєння нових методів видобування і обробки природного облицювального каменю дали можливість значно розширити область його використання і зменшити його собівартість.

Створення промислових підприємств і об'єктів культурно-побутового призначення, будівництво нових ліній метрополітену, збільшення капітального будівництва, а також прагнення спеціалістів зробити ці споруди довговічними і виразними вимагають значного збільшення застосування облицювальних матеріалів з природного каменю. Це в свою чергу обумовлює необхідність розширення сировинної бази, тобто виявлення нових родовищ природного облицювального каменю і збільшення його асортименту, зокрема різновидів, які характеризуються високою декоративністю.

Каменеобробна і каменевидобувна галузі промисловості розвиваються високими темпами. Проте потреба в облицювальній продукції і архітектурних виробках з каменя задовольняється лише на 70 %, а в продукції з високоміцних облицювальних порід лише на 50 – 62 %.

У розвитку промисловості видобутку і обробки облицювальних матеріалів з природного каменя за останні роки виявилися і негативні сторони, пов'язані з необґрунтованим розширенням каменеобробного виробництва без достатнього розвитку кар'єрів. Відчувається значний дефіцит блоків облицювального каменя і, в першу чергу, з високоміцних порід. Багато галузей промисловості, особливо паперова, терплять значні труднощі в роботі через відсутність валів і інших технічних виробів з габроїдних порід та граніту.

					РРКК.ДР 20.34.ВС				
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат					
Студент	Павлюк МВ.				ВСТУП				
Керівник	Башинський								
Кер.	Башинський								
Н.Контр.	Башинський								
Зав.	Башинський								
					Літ.	Арк.	Аркуші в		
					Житомирська політехніка				

Україна має свій в розпорядженні унікальну мінерально-сировинну базу облицювального каменя. Найціннішими є граніти, габро-норити, лабрадорити і ін. Дані породи універсальні як для внутрішнього, так і для зовнішнього облицювання будівель і споруд, благоустрою, виготовлення виробів широкого споживання з фасонною поверхнею (столики, каміни, підвіконня, сувеніри, що комплектують для меблів, санвироби, колони і ін.), пам'ятників. Всесвітньо відомі граніти Капуст'янського, Токівського, Омелянівського, Корнинського, Покостівського родовищ. Світове визнання мають габро-норити і лабрадорити Головинського і Кам'янобрідських родовищ Житомирської області.

За останні двадцять років відбувся значний розвиток техніки і технології видобутку блоків облицювального каменя. З'явилися сучасні каменерізні кар'єрні машини, алмазно-канатні пили, широко використовуються гідроклинові установки і гідродомкрати, все ширше застосовують для відділення каменя від масиву невибухові руйнуючі способи. Проте камінь, який видобувають з дотриманням форми і розмірів, монолітності каменя не завжди задовольняє каменеобробну підгалузь, що знижує її ефективність і збільшує матеріаломісткість продукції, яка випускається.

Об'єкт дослідження: каменеобробне підприємство ТОВ «Спецгран».

Мета дипломного проекту: розробка проектних рішень рішення з впровадження сучасних технологій очищення технологічної води від шламу.

Дипломна робота має наступну *структуру*: вступ, 4 розділи, загальні висновки, список використаних джерел із 14 найменувань. Загальний обсяг 71 сторінок

					РРКК.ДР 20.34.ВС	Арк.
Зм.	Арк.	Над о к у м.	П і д п и	Д а т		

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КАМЕНЕОБРОБНЕ ПІДПРИЄМСТВО

1.1. Географічні відомості про район розташування каменеобробного підприємства

ТОВ «Спецгран» розташовано за адресою вул. Нескорених, в с. Довжик, Житомирського району, Житомирської області. Область розташована на правобережжі України, в центральній частині Полісся. На сході вона межує з Київською, на півдні — з Вінницькою, на заході з Хмельницькою та Рівненською областями, а на півночі з Білоруссю.

Підприємство досить зручно розташовано з урахуванням транспортної інфраструктури, в 2 км від ТОВ «Спецгран» розташована траса Київ – Чоп. Поруч розташовані каменеобробні підприємства, зокрема, ПП «Грантех», ПП «Надія Алкон», ПМП «Темп», ПМП «Граніт».

Житомирська область належить до вологої, помірно теплої агрокліматичної зони. Розташування області у помірному поясі північної півкулі визначає клімат як помірно-континентальний, з теплим і вологим літом та м'якою, хмарною зимою. Пересічна температура січня -5,7С, липня + 18,9С. Абсолютний мінімум -35-40С, абсолютний максимум +35+40С. Опадів на півночі області 600мм, на півдні — 570мм на рік, найбільше їх випадає влітку. Висота снігового покриву 20-30 см.

Обласний центр – місто Житомир розміщений на перетині шляхів з півночі на південь та із заходу на схід. Відстань від міста Житомира до: міста Києва автомобільним сполученням 131 км, залізничним сполученням 165 км; міст Гомеля, Львова та Одеси автомобільним сполученням 398, 407 та 555 км відповідно.

					РРКК.ДР 20.34.01		
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат			
Студент	Павлюк МВ.				ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КАМЕНЕОБРОБНЕ	Літ.	Арк.
Керівник	Башинський						Аркуші в
Кер.	Башинський						
Н.Контр.	Башинський					Житомирська політехніка	
Зав.	Башинський						

1.2. Структура підприємства

Підприємство ТОВ «Спецгран» утворене в 2005 році.

Предметом діяльності підприємства є: виробництво і реалізація виробів із природного каменю, у тому числі: ритуальних виробів, облицювальної плитки, а також виробництво і реалізація сувенірних виробів.

Основною товарною продукцією підприємства є не поліровані деталі пам'ятників і готові поліровані пам'ятники. Сировиною для виробництва пам'ятників – блоки габро, що видобуваються на Бистріївському кар'єрі, розташованому поблизу села Кам'яний Брід та гранодіорити Покостівського родовища.

Основними технологічними операціями по виробництву деталей пам'ятників і готових полірованих пам'ятників є:

- розпилювання блоків габро на плити розпилу і деталі пам'ятників;
- окантовка плит розпилу на деталі пам'ятників;
- полірування деталей пам'ятників.

Для розпилювання блоків на плити і деталі пам'ятників підприємство, має дисковий розпилувальний верстат з діаметром диску 1600 мм та один з діаметром 3000 мм, один дводисковий фрезерний верстат й два фрезерно-окантувальний верстат. При розпилі блоків використовується, переважно, алмазний інструмент. Для полірування деталей пам'ятників підприємство має 2 колінно-важільних та один мостовий полірувальних верстата.

Полірування деталей пам'ятників здійснюється алмазним та абразивним інструментом.

Цех по виробництву пам'ятників працює в дві зміни.

Водопостачання виробництва – від власної свердловини, енергопостачання від власної трансформаторної підстанції.

Загальна чисельність персоналу підприємства складає 19 чоловік.

Основними ринками збуту продукції є: Україна, Білорусь та країни східної Європи.

					РРКК.ДР 20.34.01	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Пі дпи	Дат		

До складу підприємства входять:

1. Основні цехи: каменерозпилювальний, каменеобробний.
2. Допоміжні ділянки: ремонтний, транспортний, охорона.
3. Управління: бухгалтерія, матеріально-технічне забезпечення.

Водопостачання виробництва – від власної свердловини, енергопостачання від власної трансформаторної підстанції.

З всього об'єму реалізованої продукції 75% реалізується приватним підприємцям, фірмам і підприємствам, а 25% приватним особам; 60-70% продукції реалізується за готівкові кошти і 30-40% оплачуються по бартерним операціям.

Загальний обсяг виробництва на ТОВ «Спецгран» становить 3000 м² пиляної продукції

1.3. Характеристика сировини

На каменеобробному підприємстві ТОВ «Спецгран» в якості сировини використовуються блоки габро та лабрадориту I – VI груп.

Гранодіорит світло-сірий, середньозернистий, мало тріщинуватий, придатний для отримання продукції, що відповідає вимогам ДСТУ Б.В.2.7-59-97 «Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів». Відходи від видобутку та переробки блоків, а також скельні розкривні породи придатні для виробництва щебеню будівельного, що відповідає вимогам ДСТУ 8267-95 «Щебінь з природного каменя для будівельних робіт» і каменю бутового, що відповідає вимогам ТУ У В.2.7-14.1 «Камінь бутовий. Технічні умови».

Лабрадорити є першосортним облицювальним каменем, що складається практично з одного плагіоклазу, звичайно лабрадору. Окрім плагіоклазу в лабрадориті присутній піроксен, авгіт, титаномagnetит, апатит, ільменіт, а інколи в невеликих кількостях калієвий польовий шпат, сульфід, біотит, кварц. Структура лабрадориту, як правило, панідіорморфнозерниста, а текстура трахітоїдна або масивна, колір від білого до чорного, нерідко спостерігається

					РРКК.ДР 20.34.01	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

іризація плагіоклазу, тобто переливи відблисків різноманітних кольорів (переважно блакитного, зеленуватого, золотистого тонів). Здатність до іризації обумовлює високу декоративність цього каменю.

В лабрадоритових масивах чітко фіксуються площини іризації, що мають близьке орієнтування кристалів лабрадора, які було викликано рухом магми. Іризуючими гранями є грані, що надають кристалу плагіоклазу плоску таблитчасту або пластинчасту форму і співпадаючими з площинами течії магми.

Родовища лабрадориту приурочені, як правило, до кристалічних щитів. Коростенський плутон (Житомирська обл.), з яким пов'язана значна частина цих родовищ, є складовою Українського щита.

Перехідні відміни між габро та лабрадоритами мають назву габро-лабрадорити.

Габро представляє собою рівномірно-зернисту породу з габровою структурою, що складається з плагіоклазу (представленого від лабрадору до бітовніту), моноклінного піроксену, олівіну або рогової обманки. З вторинних мінералів до складу габро входять біотит, нефелін, титаномagnetит. Інколи кварц і ортоклаз, а також фельдшпатоїди. Характерними акцесорними мінералами для габро є піротин, пікотит, ільменіт, хроміт і апатит.

За вмістом темноколірних мінералів розрізняють різновиди габро: олівінове – троктоліт, в якому присутній олівін без піроксена; роговообманкове – норит з переважаючим вмістом піроксена. В габро всі породоутворюючі мінерали, плагіоклази і кольорові мінерали в процесі кристалізації росли паралельно, тому всі головні породоутворюючі мінерали звичайно рівнозернисті і ізометричні, що обумовлює габрову структуру каменю. Габрові породи представлені лакколітами, штоками, дайками і інтрузивними тілами-покладами. Габро, що містить калієвий польовий шпат і біотит, відносять до сублужних, а габро, що містить нефелін і інші фельдшпатоїди, належить до розряду лужних порід.

					РРКК.ДР 20.34.01	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Пі дпи	Дат		

Стандарт на блоки припускає візуальне визначення декоративності каменю шляхом порівняння зразка, що оцінюється з еталонами. Для оцінки декоративності каменю може бути використаний також експертний засіб.

Габро і лабрадорити, що використовуються на підприємстві відносяться до високодекоративних порід.

Таблиця 1.1

Основні фізико-механічні властивості сировини

Найменування родовища	Густина, т/м ³		Пористість %	Водопоглинання %	Межа міцності при стисканні, МПа	Стирання, г/см ²	Відблискуюча здатність після полірування, од	Морозостійкість, цикли	Класифікація каменю по обробленості.
	Середня	Дійсна							
Гранодіорит									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Покостівське	2,65	2,74	2,06	0,48	125	0,32	145	50	I
Габро, лабрадорит									
Головинське	2,75	2,80	0,85	0,33	124	0,50	160	50	III
Кам'янобрідське	2,95	3,01	-	0,74	113	0,68	158	-	III

Таблиця 1.2

Класифікація (облицювального каменю) за походженням та його петрографічна характеристика

Назва породи	Текстура, структура	Мінеральний склад	Форма і розміри мінералів
Габро	Т. зерниста, шарова, стрічкова, рідше порфіроподібна С. гіпіоморфно-зерниста, офітова, габрова, порфіроподібна, смугаста	Плагіоклаз (основний) 55%	Призматична
		Піроксен 45%	Призматична
Лабрадорит	повнокристалічна, зерниста	Плагіоклаз (лабрадор) 90%	Призматична
		Піроксен-олівін 10%	Коротко призматична, неправильна, рідше дрібні ромбічні призми

Радіологічна характеристика сировини

Ряд облицювальних гірських порід містить значну кількість радіонуклідів, що обмежує область їх застосування в будівництві та народному господарстві і потребує необхідності радіаційно-гігієнічної оцінки сировини.

Усі види продукції з природного облицювального каменю, що випускаються на підприємстві ТОВ «Спецгран» проходять щорічну сертифікацію радіаційної якості будівельних матеріалів (сировини).

Сертифікація проводиться гамма-спектрометричним методом вимірювання при застосуванні сцинтиляційного спектрометра гамма випромінювання 5 BS – 30К.

За даними вимірювань здійснюється сертифікація з віднесенням продукції по класах застосування.

Основними джерелами радіоактивного випромінювання облицювальних гірських порід є радій – ^{226}Ra і торій – ^{232}Th з продуктами розпаду, а також радіоактивний ізотоп калію – ^{40}K .

Радій являє собою продукт розпаду урану, а його радіоактивність в 3×10^6 разів більша активності самого урану в рівних масах.

Радіоактивний ізотоп складає 0,01% природного калію. Калій як хімічний елемент є одним з найбільш розповсюджених петрогенних елементів земної кори – 2,5% (за масою). В магматичних гірських породах вміст калію в облицювальних породах знаходиться переважно в розсіяному стані як в породоутворюючих, так і в акцесорних мінералах більш високої радіоактивності, особливо представлених у вигляді ізоморфних домішок (сфен, циркон, пірохлор, ксенотим, ортит і ін.).

До складу польових шпатів і слюд в магматичних та метаморфічних породах міститься радіоактивний ізотоп калію – ^{40}K , який складає всього 0,012% усього калію. Радіаційна характеристика сировини, що використовується на підприємстві, представлена в табл. 1.3.

					РРКК.ДР 20.34.01	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Таблиця 1.3

Радіологічна характеристика сировини

№ п.п.	Найменування родовищ облицювальних каменів	Середній показник питомої активності, Бк/кг	Клас використання
1	Покостівський граніт	301,0	I
2	Кам'янобрідське габро	210,4	I
3	Головинський лабрадорит	292,0	I

					РРКК.ДР 20.34.01	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

2. ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ КАМЕНЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ

На каменеобробному підприємстві ТОВ «Спецгран» оброблюють переважно породи основного складу: габро та габронорити з Букинських та Кам'янобрідських родовищ, гранодіорити Покостівських родовищ. Це природні камені, що відносяться до міцних порід. тому на каменеобробному підприємстві застосовують такі технологічні схеми обробки:

- розпилювання – шліфування – окантовка.
- розпилювання – окантовка–шліфування.

Сировину, для обробки доставляють за допомогою власних автосамоскидів на склад блочної сировини, що розташований на території підприємства. Відвантаження блоків виконують краном на спеціально обладнану площадку.

В розпилювальних ділянках цехів встановлені дискові верстат з діаметром диску 1600 мм та 3000 мм.

Після доставки автотранспортом блоків до каменерозпилювальних цехів, ставки комплектують на візках верстатів.

Комплектація ставок виконується за допомогою автомобільного крану або автотранспорту. Укомплектовану ставку подають у робочий простір верстату і починають розпилювання. По закінченні процесу розпилювання розпилену ставку укладають на автотранспорт та транспортують до місця розбирання ставок, де складають одержані при розбиранні плити-заготовки.

Розібрані плити-заготовки за допомогою мостового крану, котрий знаходиться в самому цеху, доставляють до шліфувально-полірувальних верстатів. Плити-заготовки шліфуються на верстатах абразивними чи алмазними кругами, шляхом поетапного зменшення крупності зерен на відповідних стадіях фактурної обробки. Полірування виконують войлочними або фетровими кругами з полірувальними порошками та пастами.

					РРКК.ДР 20.34.02					
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат	ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЧОГО			Літ.	Арк.	Аркуші в
Студент	Павлюк М.В.									
Керівник	Башинський									
Кер.	Башинський							Житомирська політехніка		
Н.Контр.	Башинський									
Зав.	Башинський									

Верстати призначені для шліфування та полірування плит, колон із каменю середніх і міцних порід (граніт, мармур), що мають шороховату поверхню з висотою нерівностей до 3 мм.

В кінці процесу шліфування-полірування плити знімають з верстату і за допомогою мостового крану перекладають на стіл фрезерно-окантувальних верстатів. Плити-заготовки окантовують по заданим специфікацією розмірам на верстатах ЛЛ – 30.

Після виконання операції окантовування плити знімаються зі столів верстатів, потім їх укладають у спеціальні переносні стелажі мостовим краном та вивозять на склад готової продукції. Зі складу готової продукції поліровані плити доставляють до замовника автотранспортом.

Необхідна річна кількість блоків:

$$V_B = \frac{S_0}{W_n},$$

де S_0 – річна продуктивність підприємства м^2 ($S_0=3000 \text{ м}^2/\text{рік}$)

W_n – вихід готових плит з 1м^3 блоків, $\text{м}^2/\text{м}^3$

$$W_n = \frac{1000 \cdot K_{\text{вих}}}{\epsilon_n + \epsilon_{in} + \epsilon_z},$$

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

ϵ_n – товщина плити; 30 мм.

ϵ_{in} – товщина ріжучого інструмента – 7мм.

ϵ_z – сумарна величина зазору в пропилі 1мм.

$$W_n = \frac{1000 \cdot 0,65}{30 + 7 + 1} = 17,1 \text{ м}^2/\text{м}^3$$

$$V_B = \frac{3000}{17,1} = 176 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

Реальна кількість готової продукції після розпилювання:

$$S_1 = S_m \cdot \kappa_p \text{ м}^2,$$

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

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підпи	Дат		

Сумарна поверхня плит-заготовок, що отримують після окантовки.

$$S_2 = S_n \cdot 0,96 = 3615 \cdot 0,94 = 3398 \text{ м}^2$$

к правило, найбільше використовують на підприємстві блоки розмірами $1,5 \times 1,3 \times 1,0$ з об'ємом $V \approx 2 \text{ м}^3$.

Кількість блоків на рік складає:

$$n_B = \frac{V_n}{V_0} = \frac{176}{88} = 251 \text{ блоків.}$$

2.1. Технологія розпилювання блоків на плити-заготовки

Розпилювання – початковий та основний процес обробки каменю різанням, який складається в переробці блоків чи брусків-заготовок переважно на пиляні плити, а також на інші види заготовок (напівфабрикатів).

Розпилювання як початковий процес значною мірою визначає виробничі можливості кожного каменеобробного підприємства, про потужність якого звичайно судять по кількості розпилювальних верстатів.

У комплексному виробничому процесі можуть бути виділені наступні основні операції: комплектація ставки (чи установка блоку в робочий простір верстата); підготовка верстата до роботи; власне розпилювання; розбирання розпиленої ставки чи блоку (зняття пиляних плит з верстатного візка чи з робочого столу верстата).

Підготовка верстата до роботи – операція, що входить до складу комплексного процесу розпилювання при використанні устаткування з тривалим за часом робочим циклом.

Підготовка верстата до роботи повинна забезпечити повну готовність устаткування до проведення розпилювання. Ця операція складається з декількох технологічних переходів: установка (переустановка) робочого інструмента (при необхідності), чищення робітничого простору, перевірка готовності верстата до роботи (попередня й остаточна) і т.д.

Найбільш істотна складова комплексного виробничого процесу розпилювання каменю – власне розпилювання, на яку затрачається до 75 - 85 %

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Пі дпи	Дат		

загального часу циклу. Іноді для більш зручного аналізу розпилювання поділяють на три стадії-операції (запилювання, власне розпилювання і допилювання), які характеризуються технологічними особливостями і насамперед своїми значеннями режимних параметрів.

Комплексний процес завершується звичайно операцією розбирання ставок (для штрипсових верстатів) чи зняттям пиляних плит з верстата (для інших видів устаткування). У більшості випадків цієї операції передую зупинка верстата, за винятком устаткування з беззупинною подачею заготівель, де знімання пиляних плит здійснюють безпосередньо з рухаючого конвеєра. На закінчення технологічного процесу роблять прибирання верстата і робітничого простору.

На ТОВ «Спецгран» використовуються два однодискові порталні каменерозпилювальні верстати з діаметром дискових пил 1600 та 3000 мм.

Технічна характеристика каменерозпилювального верстата ВР - 300

Тип верстату	Портальний
Найбільші розміри оброблювальних виробів, мм	
довжина	2600
ширина	2600
висота	1200
Хід візка, мм	3775
Хід супорта по горизонталі, мм	3000
Вертикальне переміщення траверси, мм	1000
Поворот столу	Вручну на 360° (фіксоване положення стола через 90°)
Розмір діаметра дискової пили, мм	3000
Швидкість різання, м/с	30
Швидкість переміщення візка, м/хв	0...0,5
Швидкість переміщення супорта, м/хв	1,1

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док. ум.	Підпи	Дат		

Швидкість вертикального переміщення траверси, м/хв	0,45
Потужність приводу обертання дискової пили, кВт	25
Потужність привода вертикального переміщення траверси, кВт	1,1
Габаритні розміри верстату, мм	
довжина	8400
ширина	5000
висота	4300

Технічна характеристика розпилювального верстату ZQJ-160A

Найбільші розміри оброблювальних виробів, мм

довжина	3500
ширина	2200
висота	1000
Максимальна продуктивність, м ² /год	0,72
Діаметр алмазного диску, мм	1600
Швидкість робочої подачі, м/хв	0,015
Потужність ел.двигуна головного приводу, кВт	22
Частота обертання, об/хв	400
Габаритні розміри верстата, мм	
довжина	5000
ширина	4000
висота	3500

У каменеобробному виробництві найбільш поширені три основних різновиди технологічного процесу алмазно-дискового розпилювання каменю: розпилювання одиничним інструментом на одновальних верстатах; розпилювання багатодискове на одновальних (рідше, на багатовальних) верстатах; розпилювання на ортогональних верстатах.

Незалежно від особливостей перерахованих різновидів процесу у всіх випадках для алмазно-дискового розпилювання характерні чотири основні

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№окум.	Пі дпи	Дат		

технологічні параметри: швидкість різання (окружна), швидкість робочої подачі, глибина різання, витрата охолоджуючої рідини (води).

Робочий цикл розпилювання включає наступні основні операції: вибір блоку з його установкою на верстатний візок, підготовку верстата до роботи, власне розпилювання, зупинку верстата і прибирання робочого простору.

Вибір блоку для розпилювання вибирається на складі блочної сировини або (при пасировці) безпосередньо на кар'єрі.

При виборі блоку основна увага приділяється монолітності каменю - він не повинний мати наскрізних тріщин. Крім того, варто контролювати розміри блоку, зіставляючи їх з розмірами робочого простору верстата. Особливо важливо при цьому, щоб висота блоку (по максимальному розміру) відповідала діаметру використовуваної дискової пилки.

Відібраний блок доставляється до розпилювального верстата і встановлюється на верстатний візок чи робочий стіл (у залежності від конструкції верстата), який повинен бути попередньо підготовлений

При розпилюванні блоку на плити-заготовки для запобігання їхнього розвалювання рекомендується встановлювати на візок бічні стійки з гвинтовими упорами, які притискаються до бічних граней блоку. Якщо постільна грань блоку недостатньо плоска, то блок кріплять до брусів цементуючими складами або його нижню грань замонолічують.

У більшості випадків пропили виконуються наскрізними (тобто без залишення недопилів). Якщо заготівлі, які випилюються, мають обмежену товщину (до 100 – 130 мм), рекомендується робити поштучне їхнє знімання за допомогою крана з верстатного візка (після завершення кожного пропилу) щоб уникнути зсуву заготівлі і затиску пилки.

По закінченні розпилювання верстат відключають, перекривають подачу води, вбирають робочий простір.

Розрахунок параметрів процесу розпилювання

1. Швидкість різання при обертальному русі інструмента постійна:

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Пі дпи	Дат		

$$V_p = \frac{\pi D n}{60} = \frac{3,14 \cdot 3,0 \cdot 400}{60} \approx 61 \text{ м/с.}$$

де: D – зовнішній діаметр інструмента, м;

n – частота обертання інструмента, об/хв.

2. Технологічна продуктивність:

$$Q_{tex} = \frac{L_0 \cdot S(m+1) \cdot b}{1000} = \frac{2,6 \cdot 41 \cdot (1+1) \cdot 5}{1000} \approx 1, \text{ м}^2/\text{год},$$

де: S – величина робочої подачі, м/год, $S = 40$ м/год;

L_0 – довжина розпилюваного блоку – 2600 мм;

b – глибина запилу, 5мм.

3. Циклова продуктивність верстатів:

$$Q_u = Q_{tex} \cdot K_u = 1 \cdot 0,96 = 0,96 \text{ м}^2/\text{год},$$

де: K_u – коефіцієнт циклової продуктивності, $K_u = 0,95 – 0,98$.

4. Фактична продуктивність верстатів:

$$Q_\phi = Q_u \cdot K_\phi = 0,96 \cdot 0,85 = 0,82 \text{ м}^2/\text{год},$$

де: K_ϕ – коефіцієнт використання номінального фонду робочого часу: при роботі в дві зміни $K_\phi = 0,85$.

5. Час розпилювання одного блоку:

$$T_{tex} = \frac{N}{Q_\phi} = \frac{27,84}{0,82} \approx 34 \text{ годин.}$$

Кількість м^2 в $1,5 \text{ м}^3$ блоку:

$$N = W_n \cdot 2,4, \text{ м}^2$$

де: $W_n = 11,6 \text{ м}^2/\text{м}^3$.

$$N = 11,6 \cdot 2,4 = 27,84 \text{ м}^2$$

6. Необхідна кількість каменерозпилювальних верстатів:

$$N_\epsilon^{poz} = \frac{S_t}{F \cdot Q_\phi} = \frac{3615}{4050 \cdot 0,82} \approx 1,1 \text{ шт},$$

де: F – річний фонд робочого часу при двозмінній роботі.

Враховуючи, наявність на каменерозпилювальній ділянці двох дискових

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

верстатів, можна зробити висновок, що підприємство повністю забезпечене необхідним обладнанням на даному процесі.

7. Враховуючи, що питомі витрати алмазів $q_1 = 0,32$ карат/м², загальні витрати алмазів в рік дорівнюють:

$$q_c = q_1 \cdot S_T = 0,32 \cdot 3615 = 1157 \text{ карат/рік.} \quad (2.12)$$

8. Витрати води на роботу двох каменерозпилювального верстата:

$$U_c = m \cdot U = 2 \cdot 2 = 4 \text{ м}^3/\text{год}, \quad (2.13)$$

де: $U = 2$ м³/год – витрати води на один робочий інструмент;

$m = 2$ – кількість робочих інструментів.

2.2. Технологія шліфування-полірування плит-заготовок

Технологічна схема шліфування-полірування

Фактурна обробка облицювальних виробів із природного каменю представляє собою процес точної обробки його лицьової поверхні шліфуванням, в результаті якого форма та лінійні розміри виробів не змінюються, а лицьова поверхня набуває зовнішнього вигляду, що визначається характером і висотою рельєфу, одержаним після обробки.

На каменеобробному підприємстві ТОВ «Спецгран» для виконання процесу фактурної абразивної обробки проводиться на шліфувально-полірувальних верстатах радіально-консольної конструкції марки MS - 2600.

Вихідною поверхнею для одержання абразивних фактур, слугує пилена поверхня плит-заготовок, що одержується після виконання розпилу в розпилювальних цехах. Пиляна фактура обробки характеризується нерівномірно-шорсткою поверхнею рельєфу висотою до 3 мм.

Плити-заготовки, що поступають для фактурної абразивної обробки, обмиваються водою від залишків пульпи та шламу, що залишаються на них після розпилювання. На шліфувально-полірувальних верстатах для обробки облицювальних виробів із природного каменю міцних порід застосовується інструмент зі зв'язним абразивом, який поділяється на:

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Пі дпи	Дат		

- ✓ абразивний інструмент на магnezіальній або бакелітовій зв'язках;
- ✓ алмазний інструмент із природніх алмазів на металічних зв'язках.

Абразивний інструмент має форму кругів. Алмазний шліфувальний інструмент має вигляд збірних плоских кругів.

Абразивні фактури поділяються на поліровані, лущені та шліфовані.

Вимоги до них регламентуються ДСТУ 9480 – 97, ДСТУ 23342 – 98 і приведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Регламентовані вимоги до фактурної обробки

Найменування фактури	Характеристика фактури
Полірована	Зеркальний блиск на поверхні виробів, чітке відображення предметів
Лощена	Гладка матова поверхня без слідів обробки, повний вияв рисунка каменю
Шліфована	Рівномірно шерохвата поверхня зі слідами обробки, з нерівностями рельєфа висотою до 0,5 мм

Фактурна обробка каменю на шліфувально-полірувальному верстаті складається з таких етапів: підготовка верстату до роботи, його запуск і зупинка, обслуговування верстату в процесі роботи, зняття продукції з робочого столу.

В процесі підготовки верстату до роботи виконують встановлення робочого інструменту і заготовки на стіл верстату, перевірку готовності верстату до роботи.

Плита-заготовка, яка потребує індивідуальної обробки, закріплюється на столі верстату з її торців дерев'яними планками або клинами, для запобігання зміщенню її в процесі шліфування.

Завантаження столу верстату повинно виконуватися не менше ніж на 80 % його площі.

Після завантаження та вкладання плит на стіл верстату визначається послідовність їх обробки в залежності від якості розпилювання і необхідної фактури обробки, згідно технологічної карти.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

На підприємстві знаходиться сім шліфувально-полірувальних верстатів радіально-консольного виконання марки MS - 2600. Ці верстати розташовані в каменеобробному цеху.

MS - 2600 призначений для шліфування та полірування плит, колон із каменю середніх і міцних порід (граніт, мармур), що мають шорстку поверхню з висотою нерівностей до 3 мм.

Порядок проведення технологічного процесу.

Запуск верстату MS - 2600. Запуск (зупинка) верстату виконується у наступному порядку:

- увімкнути (вимкнути) двигун обертання шпинделя;
- увімкнути (вимкнути) подачу охолоджувальної рідини.

Обдир. Обдир являється першою операцією абразивної фактурної обробки і виконується при пиляній фактурі поверхні плит-заготовок, а також для вирівнювання площини плити до відхилень, які не перевищують 2 мм на 1 м довжини.

Операція обдиру проводиться до тих пір поки шорсткість плити не буде перевищувати 0,8 мм при неплоскості плити не більше 2 мм на 1 м довжини.

Закінчивши обробку плити на цій стадії приступають до послідуєчої. По закінченню обробки усіх плит, покладених на стіл, операція обдиру завершується. Верстат MS - 2600 вимикається і плити ретельно змиваються водою від залишків абразиву.

Грубе шліфування. Операція грубого шліфування виконується для видалення залишків крупних подряпин і зменшення загальної шорсткості. Ця операція виконується після обдиру бо являється первинною по створенню якісної вихідної поверхні плит-заготовок, відповідно по фактурі одержаній після обдиру.

Шліфування. Операція шліфування виконується після грубого шліфування до повного видалення слідів розпилу і досягнення загальної шорсткості поверхні

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№окум.	Пі дпи	Дат		

0,2 мм неплоскостності плити, не більше 2 мм на 1 м довжини. Вимикається верстат і виконується контроль.

Тонке шліфування. Процес тонкої шліфовки продовжується до повного видалення слідів обробки попереднього інструменту і досягнення загальної шорсткості не більше 0,05 мм при неплоскостності плити, не більше 2 мм на 1 м довжини.

Перше лошіння. Перше лошіння виконується після тонкої шліфовки для повного видалення слідів обробки і являється фінішною операцією при заданій фактурі обробки – “лощена”.

Процес лошіння продовжується до повного видалення слідів обробки і одержання гладкої матової поверхні з повним виявленням рисунку каменю.

Друге лошіння. Друге лошіння являється проміжною операцією і слугує для повного видалення мікротріщинуватості, створення оптимальних умов для проведення операції – полірування.

Полірування. На верстат встановлюється войлочний круг (полірувальний) і змочується водою. Поверхня плит, що потребують обробки, змочується і рівномірно посипається полірувальним порошком. Операція полірування закінчується при одержанні на всій поверхні плити рівномірного дзеркального блиску і чіткого відображення предметів.

Технічна характеристика MS - 2600.

Максимальні розміри оброблюваних заготовок, мм:

довжина ----- 2000

ширина ----- 1100

висота ----- 800

Продуктивність експлуатаційна, м²/год:

по мармуру ----- 1,3 – 1,7

по граніту ----- 0,4 – 0,6

Діаметр круга, мм ----- 320

Максимальний кут повороту головки, град ----- 280

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

Максимальний радіус роботи, м ----- 2,35

Частота обертання інструмента, хв⁻¹ ----- 405, 500, 800, 985

Потужність електроприводу, кВт ----- 5,5

Габарити верстату, мм:

довжина ----- 2400

ширина ----- 1100

висота ----- 1400

Вага верстату, т ----- 1,15

В якості абразивного інструменту для фактурної обробки на підприємстві використовують інструмент зі зв'язним абразивом. Застосовують абразивний інструмент на магнезійній або бакелітовій зв'язках та алмазний інструмент із природніх алмазів на металічних зв'язках.

Розрахунок параметрів процесу шліфування

1. Технологічну продуктивність верстату прийmemo, керуючись експериментальними та статистичними даними по обробці природного каменю верстатами марки MS - 2600:

$$Q_{tex} = 0,5 \text{ м}^2/\text{ГОД}$$

2. Циклова продуктивність верстату:

$$Q_{ц} = Q_{tex} \cdot K_{ц} = 0,5 \cdot 0,95 = 0,48 \text{ м}^2/\text{ГОД}.$$

де $K_{ц} = 0,95$ – коефіцієнт циклової продуктивності;

3. Фактична продуктивність верстату:

$$Q_{ф} = Q_{ц} \cdot K_{ф} = 0,48 \cdot 0,85 = 0,41 \text{ м}^2/\text{ГОД}$$

де $K_{ф} = 0,85$ – коефіцієнт використання номінального фонду робочого часу при роботі в 3 зміни;

4. Загальна продуктивність усіх верстатів MS - 2600:

$$Q_{заг} = Q_{ф} \cdot N_{в} = 0,41 \cdot 2 = 0,82 \text{ м}^2/\text{ГОД}.$$

де $N_{в} = 2$ верстатів.

5. Річна продуктивність шліфувально-полірувальних верстатів:

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

$$S_T = N_{\epsilon} \cdot Q_{\phi} \cdot F = 2 \cdot 0,41 \cdot 4050 = 3321 \text{ м}^2/\text{рік.}$$

де $F = 4050$ годин – річний фонд робочого часу при трьохзмінній роботі;

$N_{\epsilon} = 2$ – кількість верстатів;

6. Річна витрата води на роботу верстатів MS - 2600:

$$U_{\epsilon} = N_{\epsilon} \cdot U \cdot F = 2 \cdot 0,48 \cdot 4050 = 3888 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

де $U = 8 \text{ л/хв} = 480 \text{ л/год} = 0,48 \text{ м}^3/\text{год}$ – витрати води на один верстат;

7. Річна витрата алмазів для виконання операції фактурної обробки:

$$q_{\text{рік}} = q_1 \cdot S_T = 0,2 \cdot 3321 = 665 \text{ карат/рік}$$

де $q_1 = 0,2 \text{ карат/м}^2$ – питома витрата алмазів;

$S_T = 3321 \text{ м}^2$ – теоретично можлива річна продуктивність верстатів;

8. Визначимо річний об'єм шламу після виконання операцій шліфування та полірування:

$$V_{\text{шл.шліф.}} = S_T \cdot \sum Z_i = 3321 \cdot 0,0085142 = 28,3 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

де $\sum Z_i = 8514,2 \text{ мкм}$ – шар матеріалу, що знімається при шліфуванні-поліруванні.

2.3. Технологія окантовування плит

Технологічна схема окантовки включає такі основні операції:

1. Підготовка верстату до роботи
2. Укладання плит заготовок на стіл верстата
3. Розмітка плит
4. Виконання подовжного розкрою
5. Виконання поперечного розкрою
6. Збирання околу і зняття плит зі столу
7. Підготовка до наступного завантаження.

Підготовка верстата до роботи зводиться до перевірки працездатності його основних вузлів шляхом огляду, а потім в роботі на холостому ході.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Перевіряється також стан і якість алмазного відрізного диску, правильність його установки на валу.

Укладання плит заготовок на стіл виконується поштучно, на всю площу столу, користуючись при цьому кран-балкою. При малих розмірах плит-заготовок виконується їх кріплення дерев'яними планками.

Після укладання плит на стіл оператор робить їх умовну розмітку. Від правильності розмітки залежить економічність розкрою плит. При наявності на плитах-заготовках тріщин, розмітку виконують з врахуванням їх величини і розміщення.

Для проведення окантувальних робіт необхідно:

- увімкнути привід насоса масляної станції
- поперемінно включаючи приводи моста і каретки з кругом,
- підвести інструмент до наміченої першої лінії різь.
- увімкнути електродвигун обертання відрізного диску
- увімкнути подачу води.
- виконати подовжній різь, вибираючи оптимальні режими різання.

Показником нормально обраної швидкості різання є відсутність іскріння диску.

Якщо товщина плити-заготовки перевищує 40 мм, то різь виконують за декілька послідовних проходів відрізного круга з його опусканням за кожен прохід на 20 мм. Різи доцільно виконувати за подачею, тобто щоб круг набігав на камінь.

Після виконання останнього подовжнього різь виконується операція поперечного розкрою аналогічно подовжньому розкроєві. Після закінчення останнього різь диск виводиться з пропилу, відключається обертання інструмента і подача води.

Після розкрою виконується знімання продукції зі столу.

Для підготовки до наступного завантаження необхідно ретельно прибрати стіл. Змести віником дрібний окол і змити водою.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Розрахунок параметрів процесу окантовування та продуктивності.

Технічна характеристика фрезерувально-окантувального верстата ЛЛ– 0.

Максимальні розміри оброблюваних заготовок: мм;

- довжина -----2800
- ширина -----1800
- товщина -----400

Максимальна продуктивність, м²/год -----1,3 ÷ 2

Діаметр алмазних дисків, мм -----300 ÷ 600

Робоча подача, м/хв -----0,1 ÷ 80

Потужність головного двигуна, кВт -----30,0

Габаритні розміри верстата, мм

- довжина -----6960
- ширина -----5430
- висота -----2600

Маса, т -----8,1

Швидкість різання для цих верстатів

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot 1000} = \frac{3,14 \cdot 315 \cdot 1470}{60 \cdot 1000} = 24,2 \text{ м/с}$$

де D – діаметр відрізного диска, $D = 315$ мм.

n – частота обертання диска, $n = 1470$ об/хв.

В якості ріжучого інструмента для цих верстатів застосовують алмазний відрізний диск.

Середня площа різку при окантовці плит на 1 м² полірованої плити:

$$S_c = \frac{S_{\min} + S_{\max}}{2} = \frac{0,48 + 0,05}{2} = 0,265 \text{ м}^2/\text{м}^2,$$

де – $S_{\min}$ та $S_{\max}$ – мінімальна та максимальна площа різку відповідно для плит найменшого та найбільшого розміру:

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

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№окум.	Пі дпи	Дат		

де L_{min} , B_{min} – відповідно довжина та ширина плити мінімального розміру
 $L_{min} = 0,25M$; $B_{min} = 0,25M$.

$\epsilon_{пл}$ – товщина плити, $= 0,03M$.

$$S_{max} = \frac{2(L_{max} + B_{max}) \cdot \epsilon_{пл}}{L_{max} B_{max}} = \frac{2(3+2) \cdot 0,03}{3 \cdot 2} = 0,05 \text{ м}^2/\text{м}^2$$

де L_{max} , B_{max} – відповідно довжина і ширина плити максимального розміру;
 $L_{min} = 3M$, $B_{min} = 2M$.

Річний об'єм робіт по окантовці:

$$S_p^{ok} = S_2 \cdot S_c = 3615 \cdot 0,265 = 958 \text{ м}^2/\text{рік},$$

Технологічна продуктивність верстатів ЛЛ - 30:

$$Q_{tex} = \frac{60 \cdot 30 \cdot 0,15(5-1) \cdot 0,96}{1000} = 1,03 \text{ м}^2/\text{год}$$

Фактична продуктивність верстату:

$$Q_{\phi} = Q_{tex} \cdot k_y \cdot k_q = 1,03 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 0,83 \text{ м}^2/\text{год}.$$

Кількість фрезерувально-окантувальних верстатів:

$$N = \frac{S_p^{ok}}{F_2 \cdot Q_{\phi i}} = \frac{3000}{4050 \cdot 0,83} \approx 1 \text{ верстат}.$$

З урахуванням коефіцієнту резерву приймаємо два мостових фрезерно-окантувальних верстати типу ЛЛ-30.

Питомі середні витрати алмазів:

$$q_1^{ok} = 1,5 \text{ карат}/\text{м}^2 \text{ (порід I класу)};$$

$$q_2^{ok} = 1,2 \text{ карат}/\text{м}^2 \text{ (II класу)};$$

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

Сумарні витрати алмазів на операцію окантовки за рік:

- для порід I класу

$$q_{p1}^{ok} = 1500 \text{ карат}/\text{рік}.$$

- для порід II класу:

$$q_{p2}^{ok} = 1,2 \cdot 100 = 1200$$

- для порід III класу:

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

$$q_{p3}^{ok} = 1,0 \cdot 1000 = 1000 \text{ карат/рік.}$$

Витрати води при окантовці:

$$U^{ok} = \frac{D \cdot m}{50} = \frac{315 \cdot 1}{50} = 6,3 \text{ л/хв.} = 0,0063 \text{ м}^3/\text{хв.}$$

де $D = 315$ мм – діаметр відрізного диска,

m – кількість відрізних дисків, 1 шт.

Річні витрати води на окантовку:

$$U_p^{ok} = 60 \cdot F \cdot U^{ok} = 60 \cdot 0,0063 \cdot 4050 = 1530 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

2.4. Фрезерування та профілювання

Процеси фрезерування для найпростішого профілювання в основному виконуються на тому ж фрезерно-окантувальному устаткуванні, що і процес окантовування. Послідовність операцій і переходів при цьому в принципі залишаються такими ж, тому розглянемо тут тільки особливості головної операції власне фрезерування, виконуваної після підготовки верстата до роботи, установки заготовки на столі верстата і її розмітки.

На підприємстві фрезерування ритуальних та архітектурно-будівельних виробів виконується за допомогою фрезерного верстата.

На верстаті виконуються наступні операції: виконання поздовжніх та поперечних пазів; виконання похилих пазів; виконання фасок на поверхні; виконання простого профілю (вибірка країв, підрізка уступів, вибірка полицок).

Характер фрезерування залежить в основному від заданої форми виробу і виду використовуваного устаткування.

Використовуючи алмазні циліндричні фрези, можна робити обробку заготовок не тільки по прямолінійному, але і по криволінійному контуру, для чого необхідно, щоб робоча головка з інструментом у процесі поздовжньої подачі змінювала б своє положення по висоті відповідно до заданого контуру. На багатьох фрезерно-окантувальних верстатах така робота автоматизована і виконується по спеціальному скопійованому шаблону.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Пі дпи	Дат		

При фрезеруванні каменю алмазними відрізними кругами технологічні режими обробки відповідають режимам окантовування. Технологічні режими обробки каменю алмазними фрезами мають деякі відмінності. У табл. 2.2. приведені значення режимних параметрів обробки різних видів каменю алмазними циліндричними фрезами.

Таблиця 2.2.

Технологічні режими фрезерування каменю алмазними циліндричними фрезами

Оброблюваний матеріал	Режимні параметри			
	Швидкість різання, м/с	Глибина різання, мм	Швидкість робочої подачі, м/хв	Витрата охолоджуючої рідини, л/хв
Граніт	20—30	8-12	0,8-1,2	30-50
Туф, вапняк, доломіт	25—35	15-20	1,2-1,5	40-60
Мармур	40—50	15—20	1,0—1,3	35—50

2.5. Виготовлення складно-профільних виробів

Характерною рисою виготовлення складнопрофільних виробів є те, що їх, як правило, виконують шляхом послідовного проведення декількох технологічних операцій, що поступово підводять заготовку до виробу з необхідним профілем. Для виконання складного профілю погонних виробів можуть використовуватися деякі види універсально-фрезерних верстатів, наприклад, моделі ГФ-50. Однак більш доцільно застосовувати для цього спеціалізоване устаткування.

Складнопрофільні вироби з неглибоким профілем звичайно виготовляють у наступній послідовності. Покладені на стіл бруски-заготовки виставляються в один ряд один за одним по всій довжині столу і міцно закріплюються гвинтовими прижимами. Потім розмічають профіль, для чого по торці крайнього (переднього) бруска зазвичай кистю з емалевою фарбою проводять смугу по контуру накладеного на торець шаблона. Потім виконується попередня обробка профілю, що складає з розрізання ряду брусків відрізним алмазним кругом на початку і кінці профілю, а також у найбільш характерних місцях вигину. При

відстані між різями більш 50 мм різь не повинна доходити до контуру на 15—20 мм, при меншій відстані допускається наближення різі до контуру на 5 мм. Надрізана частина бруска сколюється і частково вирівнюється, завдяки чому обсяг подальшого профілювання шліфувальними колами зводиться до мінімуму, сприяючи продовженню терміну служби інструмента. Остаточна обробка профілю, що завершує процес профілювання, звичайно виконується абразивним або алмазним профілювальним колом із зворотним рельєфом.

2.6. Заключні операції

Брак при розпилуванні каменю може мати різноманітні форми — різнотовщинність та клиновидність пиляних плит, неплщинність їх поверхонь, низька якість поверхні розпилу, сколоті кромки та кути, тріщинуватість плит та їх бій.

Для оцінки якості пиляних плит та інших заготовок, а також для фіксації брака користуються найпростішими матеріальними засобами.

Лінійні розміри плит та інших заготовок визначають за допомогою металевої лінійки (рулетки) з точністю до 1 мм. Замір товщини плит, оцінка їх різнотовщинності та клиновидності виконують штангенциркулем або товщиноміром.

Для оцінки неплщинності поверхні до неї прикладають ребром сталеву лінійку (по периметру та діагоналям плити) з наступним заміром просвіту під лінійкою набором сталевих калібровочних пластин (щупів).

Глибину запилів та борозд на поверхні плит вимірюють глибиноміром або штангенциркулем, довжину та глибину сколів — металевою лінійкою (рулеткою) з точністю до 1 мм.

Методи контролю

Показники фізико-механічних властивостей породи та виробів оцінюють у відповідності з документом про якість блоків по ДСТУ Б В.2.7-59-97.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№окум.	Пі дпи	Дат		

Для визначення геометричних розмірів, відхилень від площинності та якості лицевої поверхні використовують (згідно п. 7.3.1 ДСТУ Б В.2.7-59-97):

- вивірний косинець 90°;
- вивірна лінійка;
- вимірювальна металева лінійка;
- вимірювальна металева рулетка;
- щуп.

Довжину та ширину визначають (вимірюють) по двом протилежним ребрам лицевої поверхні, товщину – по двом діагонально розташованим кутам. Оцінюють відхилення від номінальних розмірів по кожному результату вимірювання.

Відхилення від прямого кута плит та виробів визначають по двом діагонально розташованим кутам шляхом вимірювання щупом просвіту між торцевою гранню плити або виробу та стороною кутника; результат перераховують на 1 м довжини граней та оцінюють для кожного кута окремо.

Для визначення відхилення від площинності лицевої поверхні накладають сталеву лінійку по периметру та діагоналі плити або виробу, вимірюють за допомогою щупа просвіт між поверхнею плити або виробу та лінійки. Результатом вимірювання рахується найбільше відхилення (значення найбільшого просвіту).

Фактуру лицевої поверхні плит та виробів оцінюють візуально.

Транспортування, зберігання, маркування, упаковка

Плити та вироби транспортують автомобільним, залізничним транспортом у відповідності діючими правилами вантаження, кріплення та перевезення вантажів, затвердженим у встановленому порядку.

Тара має бути пристосованою до механізованого завантаження та розвантаження. При завантаженні, вивантаженні та транспортуванні плит та виробів мають бути прийняті заходи, які запобігають забрудненню та руйнуванню.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ окум.	Пі дпи	Дат		

За згодою замовника допускається перевозити пам'ятники без упаковки за умови транспортування виробів на м'яких прокладках або сипучих матеріалах, які застерігають вироби від руйнування.

Строповка елементів пам'ятників повинна виконуватись тросовими стропами з м'якими прокладками в обхват виробів знизу, а продукції, яка доставляється в контейнерах, за спеціальні строповочні пристосування.

2.7. Експлуатація та ремонт обладнання

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

Щозмінне технічне обслуговування (ТО) виконується до початку, протягом і після робочої зміни. Воно передбачає систематичне спостереження за станом верстата, виконання вимог інструкції чи заводу фірми-виготовлювача по його експлуатації, усунення дрібних несправностей, регулювання механізмів, змащення тертьових частин і здачу зміни.

Порушена працездатність верстата встановлюється в процесі планового ремонту, який підрозділяється на поточний (П), середній (С), капітальний (К) ремонти, з яких в умовах кам'янообробного виробництва використовуються П і К.

Поточний ремонт забезпечує гарантовану працездатність верстата до чергового планового ремонту, шляхом відновлення і заміни окремих складальних одиниць (вузлів) і деталей в обсязі, що залежить від технічного стану верстата.

Капітальний ремонт забезпечує справність і відновлення повного (чи близького до повного) ресурсу верстата шляхом ремонту або заміни складальних

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

одиниць (вузлів) і деталей, включаючи базові.

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

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

Приймання верстата після проведення технічного обслуговування або поточного ремонту здійснюється відповідно фрезерувальником або шліфувальником-полірувальником, за яким закріплений верстат, а також механіком цеха шляхом зовнішнього огляду і опробуванням. Видача-прийом виконаних робіт оформлюється записами про їх об'єм в журналі обліку технічних обслуговувань і в журналі обліку пошкоджень та несправностей, а також підписами відповідальних осіб, що здають і приймають роботи.

2.8. Водопостачання і шламове господарство

Підприємство має своє власне шламове господарство, в яке входять два шламовідстійники та шламовідвід. Транспортування шламу по шламопроводу здійснюється безнапірним способом по трубах діаметром 500 мм і довжиною 30 м.

Відстоювання води у відстійнику двоступеневе. В першій водоймі скидають пульпи і відбувається відстоювання шламу, а в другій водоймі — освітлення відпрацьованої води та повернення її до технічного циклу.

В шламонакопичувачі вода зі шламом відстоюється і очищеною подається насосом у водонапірну башту. З водонапірної башти очищена технологічна вода потрапляє у каменеобробний та каменерозпилювальний цехи. В цехах існує система водозабезпечення верстатів каменеобробки технологічною водою (для охолодження). Використана вода зі шламом відводиться від верстатів по шламовим лоткам у шламовідвід. Нахил витоків у фундаментів обладнання і

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
З м.	Арк.	№ окум.	Пі дпи	Дат		

фундаментів складають 0,04. Швидкість руху стоків по лотках забезпечується їх нахилом і складає 1,5 м/с.

Параметри шламовідвідних каналів:

Глибина закладання (від рівня підлоги цеха), мм – 800;

Радіус лотка, мм – 700;

Мінімальний нахил 0,03 – 0,06.

Гідротранспортування пульпи з пульпозбирача до відстійника є безнапірним.

Розрахунок параметрів водопостачання та шламового господарства:

Розрахунок відстійника здійснюється по Сніп П-31-74 “Водопостачання”

Об’єм сухого шламу, що утворюється після розпилювання, окантовки, шліфування та полірування.

а) після операції розпилювання об’єм шламу знаходимо за формулою

$$V_{шл.роз.} = S_T \cdot (b_{ін} + b_з) = 3000 \cdot (0,007 + 0,002) = 27 \text{ м}^3$$

При товщині ріжучого інструменту $b_{ін} = 7 \text{ мм} = 0,007 \text{ м}$ і величині зазорів $b_з = 2 \text{ мм} = 0,002 \text{ м}$, знаходимо об’єм шламу після розпилу:

б) після шліфовки-поліровки об’єм шламу знаходимо за формулою:

$$V_{ш.п..} = S_1 \cdot \sum z_i = 3000 \cdot 5456 \cdot 10^{-6} = 16,4 \text{ м}^3$$

При площині оброблювальної поверхні $S_1 = 3000 \text{ м}^2$ і товщині шару, що знімається $\sum z_i = 5456 \text{ мкм}$, знаходимо об’єм шламу після шліфовки-поліровки :

в) після окантовки, при товщині відрізного диска $b_{ін} = 7 \text{ мм} = 0,004 \text{ м}$ і величині зазорів $b_з = 2,5 \text{ мм} = 0,0025 \text{ м}$ і сумарній площі пропилю $S_{ок_p} = 882 \text{ м}^2$ (для 1500 м^2 виробів при середній площі різку $S_{сер} = 0,29-03$) знаходимо об’єм шламу після процесу окантовки:

$$V_{шл.ок.} = S_{ок_p} \cdot (b_{ін} + b_з) = 882 \cdot (0,004 + 0,0025) = 5,7 \text{ м}^2.$$

Річний об’єм сухого шламу є сумою об’ємів шламу за процесами:

$$V_{шл..} = V_{шл.р.} + V_{ш.п..} + V_{шл.ок.} = 27 + 16,4 + 5,7 = 49,1 \text{ м}^3$$

При глибині відстійника $h_{від} = 3 \text{ м}$ і розмірах $10 \times 10 \text{ м}$ його об’єм складає:

$$V_{від.} = 3 \cdot 10 \cdot 10 = 300 \text{ м}^3$$

Проміжок часу після якого необхідно здійснювати очищення відстійника:

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№окум.	Пі дпи	Дат		

$$t_o = \frac{V_{\text{від}}}{V_{\text{шл.}}} = \frac{300}{49,1} \approx 6 \text{ років.}$$

Темою дипломного проекту передбачається впровадження сучасних технологій очищення технологічної води від шламу. Очистка стічних вод - обробка стічних вод з метою руйнування або видалення з них шкідливих речовин. Це - складне виробництво. У ньому, як і в будь-якому іншому виробництві є сировина (стічні води) і готова продукція (очищена вода).

Методи очистки стічних вод можна розділити на механічні, хімічні, фізико-хімічні і біологічні, коли ж вони застосовуються разом, то такий метод очистки і знешкодження стічних вод називається комбінованим. Застосування того або іншого методу в кожному конкретному випадку визначається характером забруднення і ступенем шкідливості домішок.

На каменеобробних підприємствах стічні води системи водопостачання, як правило (згідно з аналізами), потребують тільки механічного очищення.

Проектування споруд механічного очищення. Механічне очищення проводиться з метою видалення із стічних вод нерозчинних домішок.

Основні процеси механічного очищення: проціджування, відстоювання, виділення твердих зв'язаних часток за допомогою різних споруд. Той чи інший процес очистки застосовують в залежності від властивостей домішок і необхідної повноти їх видалення.

На каменеобробному підприємстві ТОВ «Спецгран» запропоновано наступну схему стічних вод (рис. 2.1.).

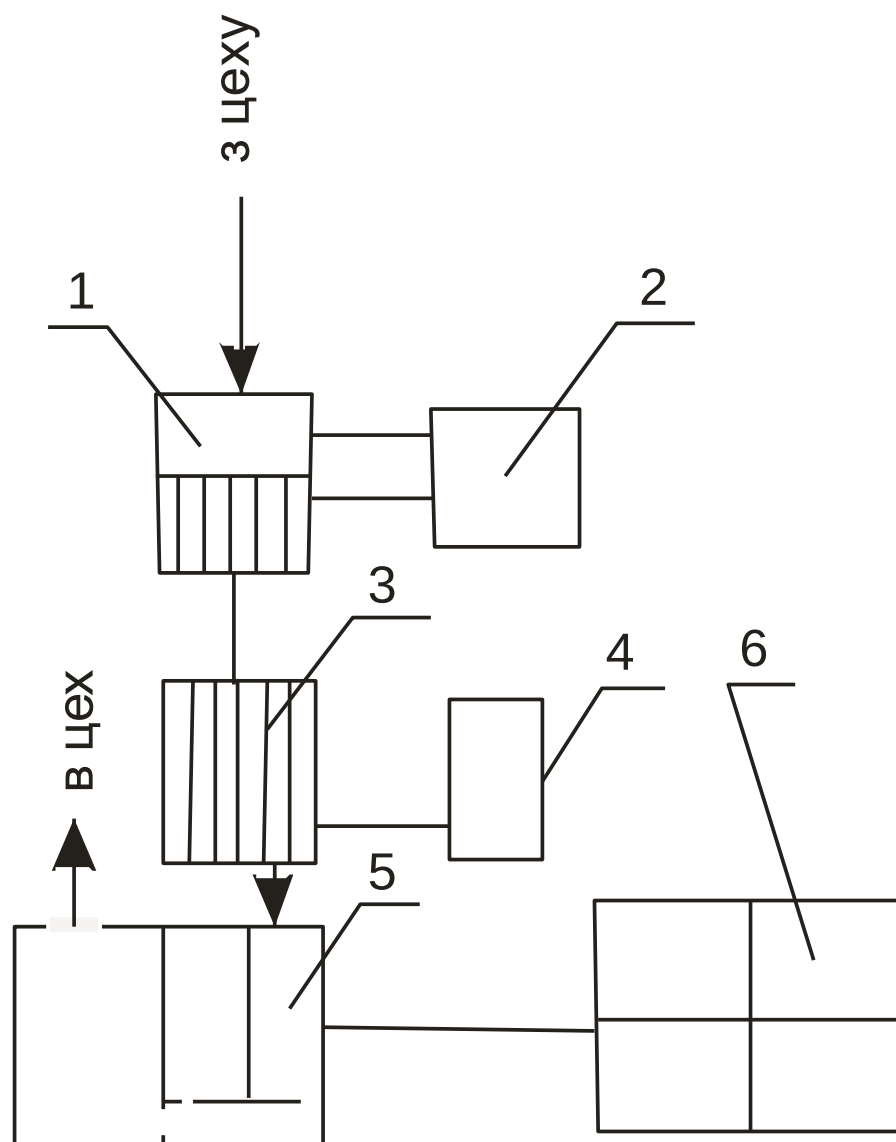
Стічні води спочатку надходять на решітки з механічним або ручним очищенням. Зняті з решіток забруднення вивозять в контейнерах або після роздрібнення на дробилках скидають у стічні води.

Пісок та інші крупні завислі частки осаджують в пісколовках, а дрібні - у відстійниках.

При очистці стічні води після пісколовки направляють у двоярусні відстійники, в яких відбувається прояснення рідини і перегнивання осаду, що

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

випав. Мул, що перегнив, випускають на мулові майданчики і після підсушування використовують як добриво.



2.1. Схема очищення стічної води:

1 - решітка; 2 - дробарка; 3 - пісколовка; 4 - пісковий майданчик;
5 - відстійник; 6 - муловий майданчик

Після прояснення (а іноді - і хлорування) стічні води направляють на подальше використання для потреб камінеобробного підприємства.

Проектування решіток. Решітки застосовують для вилучення із стічних вод крупних забруднень. Вони є спорудами, які готують стоки до подальшого, більш

повного, очищення і повинні споруджуватись на будь-яких очисних станціях незалежно від способу подачі на них стічних вод – самопливом чи під напором після насосної станції.

Отвори між стержнями решіток повинні бути по-можливості найменшими, щоб затримувати якомога більше грубих домішок для полегшення роботи наступних очисних споруд. В зв'язку з цим ширину отворів решіток b перед очисними спорудами приймають рівною 16 мм. Швидкість потоку стічних вод між стержнями решітки приймаємо рівною 1 м/с.

Для спорудження пропонується нерухлива решітка, котра являє собою металеву раму з рядом паралельних стержнів, що встановлені на внутрішній поверхні, і поставлені на шляху руху стічних вод.

Очищення решітки від затриманих нею домішок відбувається механізовано.

Решітку необхідно встановити в пазах, які вироблені в бокових стінках для того, щоб існувала можливість заміни споруди у випадку аварійної ситуації.

Ефективність роботи каналізаційних решіток переважно залежить від правильності їх розрахунку, який полягає у визначенні розмірів решіток і втрат напору в них.

Розміри решітки визначаються за витратами стічних вод, за прийнятою шириною отворів між стержнями, а також за середньою швидкістю проходження води через решітку. Для запобігання продавлення викидів через решітку швидкість протікання стічних вод через неї в розширеній частині каналу дорівнює 0,7 м/с. Стержні проектуємо круглі, розміром 10 мм.

Так як решітка тисне на живий переріз потоку, то камера, в якій встановлюється решітка, повинна бути трохи ширша основного каналу. Для попередження виникнення вихрового потоку канал перед решіткою необхідно розширити шляхом зміни напрямку стінок на кут $\varphi=20^\circ$.

Досвід експлуатації решіток доводить, що при транспортуванні відходів безпосередньо в метантенки виникають труднощі. Тому пропонується вивозити видалені відходи на звалища в контейнерах для сумісної обробки зі сміттям.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Проектування пісковловлювачів. Пісковловлювач необхідний для видалення із стічних вод важки мінеральних домішок (головним чином піску) і встановлюється перед відстійником.

Застосування пісковловлювача обумовлено тим, що при сумісному видаленні у відстійниках мінеральних і органічних домішок виникають значні труднощі при видаленні осаду із відстійників та подальшому його зброджуванні в метантенку.

Робота пісковловлювачів основана на використанні гравітаційних сил. Розраховуються пісковловлювачі таким чином, щоб в них виділяли пісок та інші важкі мінеральні частки, але не випадав осад органічного походження.

За характером руху води пісковловлювачі поділяються на горизонтальні – з круглим чи прямолінійним рухом води, вертикальні – з рухом води знизу вверху та пісковловлювачі з гвинтовим рухом води. Проектом пропонується для встановлення горизонтальні пісковловлювачі із прямолінійним рухом води, які уявляють собою видовжені прямокутні у плані резервуари (рис 2.2).

Пісок, котрий осів на дно пісковловлювача з прямолінійним рухом води, переміщується до приймку, що розміщений на початку споруди, за допомогою скребку. При цьому відбувається частковий відмив піску. З приймку пісок видаляється гідроелеватором чи пісковими насосами.

Дія горизонтального пісковловлювача основана на тому, що русі стічної води в резервуарі кожна нерозчинена частинка переміщується разом із струменем води і одночасно рухається вниз під дією сили тяжіння зі швидкістю, яка відповідає крупності і щільності частинки.

Чим більше швидкість течії води, тим сильніше турбулентність потоку і більше вертикальна складова швидкості руху води і тим крупніші частки будуть виноситись разом з водою; чим повільніше течія, тим більш дрібні та легкі частинки будуть випадати в осад.

Виходячи з того, що витрати стічних вод на протязі доби коливаються для дотримання корисної швидкості течії (0,3 м/с), необхідно встановити

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Пі дпи	Дат		

пісковловлювач із декількох відділень (не менше двох) з таким наміром, щоб в години мінімальної витрати частина відділень виключалась із роботи.

Горизонтальні пісковловлювачі розраховуються виходячи із необхідного ступеню затримання піску визначеної крупності.

Тривалість протікання стічних вод через пісковловлювач при максимальному потоці води повинна бути не менше 30 с.

Мінімальний розмір часток піску, що затримуються, визначається в залежності від типу очисних споруд, які встановлюються за пісковловлювачем. За проектом до складу очисних споруд входять відстійники, осад з яких зброджується в метантенку, тому у пісковловлювачі повинен бути затриманий пісок діаметром 0,2 мм.

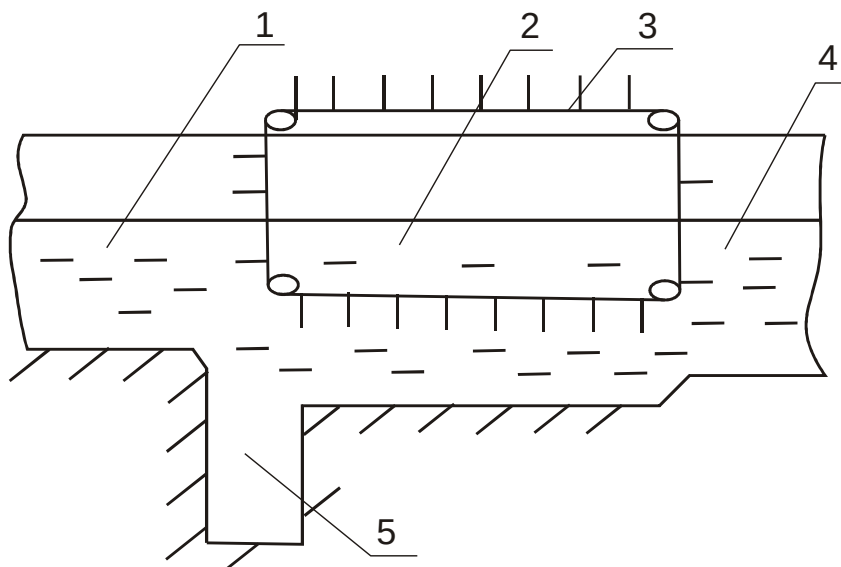


Рис. 2.2. Схема горизонтального пісковловлювача з прямолінійним рухом води: 1 – підвідний канал; 2 – робоча частина; 3 – механізм з скребками; 4 – відвідний канал; 5 – приямок для піску.

Для нормальної роботи пісковловлювача велике значення має своєчасне видалення відкладів піску. Так як об'єм видаленого піску складає приблизно 0,2 м³/доб. Необхідно запровадити його механізоване видалення. При очистці окремої секції споруди спочатку повинна бути випущена із неї вода і направлена в канал підведення, після чого видаляють пісок. Пісковловлювач необхідно

влаштувати під ухилом, що значно полегшує його вивільнення від піску. Об'єм піску, який затримується на споруді, вимірюється при вивантаженні.

Проектування відстійника. Відстоювання є найбільш простим і поширеним у практиці способом виділення зі стічних вод грубодисперсних домішок, котрі під дією гравітаційної сили осідають на дно відстійника чи впливають на його поверхню.

В залежності від необхідного ступеню очищення стічних вод відстоювання застосовують або з метою попередньої їх обробки перед очисткою на інших більш складних спорудах, або як спосіб кінцевої очистки,

прямує до адсорберу, а тверда – до розподільчої насосної станції. В якості вторинного відстійника нами проектується радіальний відстійник. Це колоподібна в плані залізобетонна споруда з висотою значно меншою ніж діаметр, співвідношення.

Принцип дії його побудований на осаджуванні завислих часток під дією своєї ваги на одиницю споруди при русі їх від центру, куди підводиться вода і до жолоба, який розташований на периферійній частині споруди. Схема первинного відстійника зображена на рис. 2.3.

Первинний відстійник – це відстійник перед спорудами для біологічного очищення стоків. Проектом пропонується до впровадження первинний радіальний відстійник з периферійним впуском стічної води. Він являє собою круглий в плані резервуар. Стічна вода подається в центр відстійника знизу вверх і рухається радіально від центру до периферії. Особливістю гідравлічного режиму роботи радіального відстійника є те, що швидкість руху води змінюється від максимального значення в центрі відстійника до мінімального у периферії. Плаваючі речовини видаляються з поверхні води у відстійнику підвісним приладом, який розміщений на рухливій фермі, та надходять у збірний лоток.

Осад, що випав, за допомогою скребків, закріплених на рухомій фермі, переміщується в приямок відстійника. Частота обертів рухомої ферми 2-3 год.⁻¹; обертання здійснюється за допомогою периферійного приводу з візком на

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№окум.	Пі дпи	Дат		

пневмомашині. Осад видаляється по трубопроводу відцентровими насосами. Речовини, які впливають на поверхню, відводяться у гідрозбирач.

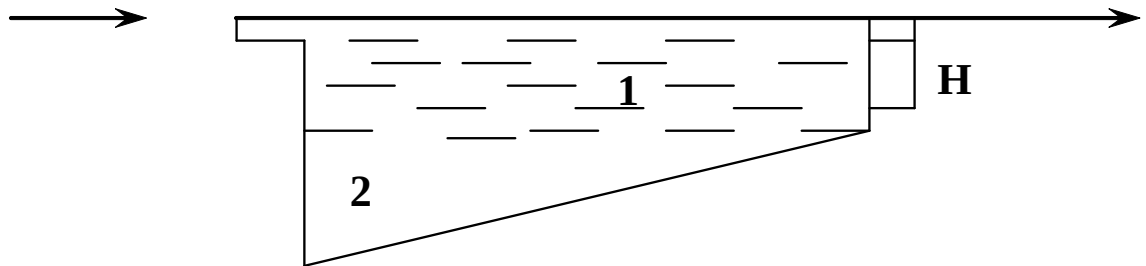


Рис. 2.3. Схема горизонтального відстійника:

1 – зона осадження; 2 – зона накопичення

Освітлена вода надходить у круговий збірний лоток через один борт – водозлив. З метою забезпечення більш надійного вирівнювання швидкості руху води на виході з відстійника водозливи збірних лотків виконують зубчатими. Навантаження на 1 м водозливу не перевищує 10 л/с.

Відношення діаметра відстійника до його глибини у периферійного водозбірного лотка приймають від 6 до 12. Відстійники затримують до 60% звішених речовин.

Ємність приймку для збору у відстійнику визначають за об'ємом осаду, що виник на протязі 4-х годин. Стінки приймку мають ухил 60° для полегшення сповзання осаду.

В залежності від об'єму осаду скребковий механізм працює неперервно чи періодично. В останньому випадку він вмикається за 1 год. до початку видалення осаду. Процес видалення автоматизований. Вологість осаду рівна 95% при самопливному видаленні 193,5% при видаленні насосами.

Діаметр мулової труби визначається розрахунком, але він повинен бути не менше 200 мм. Висота бортів відстійника над поверхнею води в ньому зазвичай рівна 0,3 м.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Перевагою радіальних відстійників є невелика глибина, що робить дешевшим їх будівництво. Кругла в плані форма дозволяє встановити мінімальні за товщиною стінки, що також понижує її вартість спорудження.

Таблиця 2.3.

Основні параметри первинних радіальних відстійників з периферійним впуском стічної води

Показник	Параметри відстійника
Гідравлічна глибина, м	3,4
Глибина зони відстоювання, м	3,1
Відношення діаметра до глибини зони відстоювання	3,8
Робочий об'єм, м ³	790
Система: підведення - лоток розподілення:	0,6
Глибина на початку, м	0,2
Глибина наприкінці, м	0,5
Ширина, м	0,47
Глибина потоку на початку, м	0,2
Глибина потоку наприкінці, м	0,43
Діаметр водоспускних труб, мм	100
Система відведення: лотки з зубчастим водозливом	74,6
Периметр, м	2,2
Навантаження на водозлив, л/(мс)	500
Діаметр трубопроводу відводу, мм	5
Діаметр мулового приямку, мм	200

Для розрахунку відстійників спочатку визначають їх розміри, а потім уточнюють значення розрахункових величин. Однією із величин є середня розрахункова швидкість в проточній частині відстійника, яка приймається в середньому наближенні для радіальних відстійників в межах 5 мм/с.

2.9. Транспорт підприємства

Транспортування блоків зі складу сировини у каменерозпилювальний цех, який розташований на території підприємства, здійснюється навантажувачами. Завантажування блоків на візки верстату відбувається при допомозі автокрану на пневмоходу КС 1502, вантажопідйомність якого складає 20т.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Для транспортного сполучення між цехами застосовують електронавантажувачі ГП – 5 вантажопідйомністю 5т, з висотою підймання вил не менше 1,8 м. Транспортування готової продукції з цехів обробки на склад готової продукції здійснюється електронавантажувачами. Кількість електронавантажувачів каменеобробного підприємства складає 2 машини.

Для основного виробничого приміщення мостові крани приймаються з розрахунку на 50 – 60 м прольоту. В каменеобробному цеху встановлено один мостовий кран, вантажопідйомністю 3,5 тон. На складі готової продукції працює автомобільний кран з вантажопідйомністю 9-20 тон.

Доставка сировини з кар'єрів підприємства здійснюється автосамоскидами марок КрАЗ та КамАЗ.

На території підприємства розташовано механічну майстерню, спеціально обладнані для обслуговування власних транспортних засобів, склад паливно-мастильних матеріалів, який слугує для справної та безперервної роботи транспорту підприємства.

Визначення продуктивності автокрану на пневмоході КС 1502

Технічна характеристика автокрану на пневмоході КС 1502

- довжина стріли.....25м;
- виліт стріли.....6.5...2.0м;
- вантажопідйомність крану.....9.0...20т;
- максимальна висота підйому.....24.5...16.4м;
- швидкість підйому вантажу.....5.2м/хв;
- швидкість пересування крану.....150м/хв;
- тривалість повороту крану на 135°.....0,68хв;
- тривалість повороту крану на 30°.....0,45хв.

Продуктивність крану визначаємо за формулою:

$$Q_k = \frac{60GT_c K_i K_{ep}}{t_u} = \frac{60 \cdot 19 \cdot 8 \cdot 0,35 \cdot 0,35}{6,2} = 176 \text{ т/зміну},$$

де G –вантажопідйомність крану, т;

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№окум.	Пі дпи	Дат		

T_c – тривалість зміни, $T_c=8$ год;

K_i – коефіцієнт використання крану в часі, $K_i=0,35\dots0,5$;

K_{ep} – нормативний коефіцієнт використання вантажопідйомності крану, $K_{ep}=0,35\dots0,8$;

t_u – тривалість робочого циклу, хв;

$$t_u=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5+t_6=2,0+1+0,6+1+1,2+0,4=6,2 \text{ хв},$$

де t_1 – тривалість зацепки блоку, $t_1=2.0\dots0.5$ хв;

t_2 – тривалість підйому вантажу, хв, $t_2=1$ хв;

t_3 – тривалість робочого повороту крану, $t_3=0.6$ хв;

t_4 – тривалість опускання вантажу, $t_4=1$ хв;

t_5 – тривалість розвантаження, $t_5=1.2\dots1.5$ хв;

t_6 – тривалість холостого повороту крану, $t_6=0.4$ хв.

Визначаємо масу одного блоку за формулою:

$$M=V\cdot\rho=4 \cdot 2.95=11,8 \text{ т},$$

де V – об'єм товарного блоку, м^3 ;

ρ – густина габро, $\rho=2.95\text{т/м}^3$.

2.10. Електропостачання

ТОВ «Спецгран» отримує живлення 10 кВ від Житомирської РЕМ по кабельно-повітряній лінії. Від лінії через вимикач живиться трансформатор КТП 250 10/0,4, з якого лінія розгалужується на дві гілки. Одна гілка живить адміністративні будівлі та столярний цех. Друга гілка живить напругою каменерозпилювальний цех та каменеобробний цех.

Аварійне знеструмлення трансформаторів здійснюється мастильними вимикачами для запобігання виникнення електричної дуги в момент розмикання при наведенні ЕРС індукції. При знеструмленні трансформаторів мастильними вимикачами ланцюга живлення здійснюється також дублююче розмикання з подальшим знеструмленням силової лінії.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Освітлення здійснюється фазною напругою 220 В люмінесцентними лампами. Кабелі живлення в середині будівлі прокладаються в азбоцементних трубах $\varnothing 100$ мм. Кабелі від розподільчих пристроїв (РП) до вводу в будівлю прокладаються в траншеї паралельно будівлі 0,5 м від стіни до найближчого кабелю.

В цеху передбачено внутрішнє освітлення цеху. Освітленість прийнята відповідно будівельних норм. В складі внутрішнього освітлення передбачено: робоче та чергове, а також ремонтне на напругу 36 В. Живлення електроосвітлення виконується від загальних силових обладнань трансформаторів, але окремими електромережами.

Електроосвітлювальні та розподільчі пункти прийняті типу ОШВ-6 на шість однофазних груп з автоматами типу А-3161/15. 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 220 В.

Для споживання енергії електроспоживачами приймається система з ізолюваною нейтраллю.

Потужність трансформатора визначається за формулою:

$$S_{\text{кпп}} = \Sigma \left(\frac{P_i}{\eta_i \cdot \cos \phi_i} \right) = \Sigma \left(\frac{140}{0,9 \cdot 0,8} \right) = 194,4 \text{ кВА}$$

де P_i — потужність кожного споживача;

η_i - ккд при номінальному моменті на валу двигуна

η - для двигунів ($\eta = 0,9$)

Для забезпечення необхідної потужності підприємства використовують комплектну трансформаторну підстанцію КТП-250-10/0,4, в якій використовується трансформатор масляний ТМ-250/10 зі з'єднанням до схеми повітряної мережі.

Розрахунковий струм напруги визначається за формулою:

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№окум.	Пі дпи	Дат		

$$I_{cp} = \frac{P_{cp}}{1,73 \cdot U \cdot \Pi_c \cdot \cos \varphi} = \frac{1200 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,95 \cdot 0,8} = 91 \text{ A.}$$

де $\Pi_c = 0,95$ – к.к.д мережі;

$\cos \varphi = 0,8$ – коефіцієнт потужності обладнання;

P_{cp} – середня потужність;

U – номінальна напруга.

Економічний переріз дротів

$$S_e = \frac{I_{cp}}{i_e} = \frac{91}{1,1} = 83 \text{ мм}^2.$$

Втрата напруги в дротах мережі підприємства з напругою 0,4 кВ має бути не вище 10% в робочому режимі.

Втрати напруги в трьохфазній лінії змінного струму з алюмінієвими дротами (у відсотках):

$$U_{\%} = \frac{M \cdot Z_{\varphi}}{100 \cdot U} = \frac{2000 \cdot 0,929}{100 \cdot 0,4} = 4,86 \text{ \%}.$$

де M – момент навантаження кВт·км, добуток розрахункового навантаження (кВт) на довжину лінії (км);

$Z_{\varphi} = 0,929$ – повний опір 1 км лінії (Ом/км);

U_H – номінальна напруга, кВ;

За механічною стійкістю приймаємо дріт ААШВ. ЛЕП змонтовані на залізобетонних опорах по типовому проекту 3.407.1-136. Відстань між стовпами – до 50 м.

Сила струму короткого замикання:

$$I_{к.з} = 3I_{ном} = 3 \cdot 55 = 165 \text{ A.}$$

де $I_{ном}$ – номінальний струм плавкої вставки запобіжника ($I_{ном} = 55 \text{ A}$).

Найбільш можливий опір нульового провідника:

$$R = \frac{U - IR}{2I} = \frac{220 - 165 \cdot 0,2}{2 \cdot 165} = 0,57 \text{ , Ом.}$$

Найменша необхідна площа перерізу нульового провідника:

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№окум.	Піди	Дат		

$$S = \frac{\rho l}{2R} = \frac{0,018 \cdot 90}{2 \cdot 0,57} = 1,42 \text{ мм.}$$

Заземлююче устаткування (центральне). Опір заземлюючого устаткування кожного цеху не повинно перевищувати 4 Ом.

Заземлюючі пристрої з'єднується з кільцевим провідником який виконаний у вигляді круглого стержня діаметром 10 мм і розташований на стінах цеху на висоті 0,35 м від рівня підлоги і до якого приєднується заземлення силового електричного обладнання.

Заземлююче устаткування виконується чотирма нефарбованими стержнями зі сталі круглого перерізу діаметром 16 мм і довжиною 2,5 м, розташованих у вершинах прямокутника розмірами 5×4 м. З'єднання стержнів-заземлювачів виконується стержнями круглого перерізу діаметром 12 мм шляхом зварювання. З'єднання і розташування з'єднувачів, а також протяжні стержні закладаються на глибині до 1,0 м від поверхні ґрунту.

Розрахунок заземлення:

1. Визначаємо R_D – допустиме (нормоване) значення опору розтіканню струму в заземлювальному пристрої (природному та штучному) згідно з ПУЕ. За табличними даними вибираємо: $R_D = 4$ Ом.

2. Визначаємо $R_{\text{розрах.ш.з.}}$ – розрахунковий опір розтіканню електроструму в штучному заземленні. При відомому (виміряному) природному опорі розтіканню струму в природному заземлювачі $R_{\text{п.з.}} = 14$ Ом:

$$R_{\text{розрах.ш.з.}} \leq \frac{R_D \cdot R_{\text{п.з.}}}{R_{\text{п.з.}} - R_D} = \frac{4 \cdot 14}{14 - 4} = 1,4 \text{ Ом.}$$

3. Визначаємо $\rho_{\text{табл.}}$ – наближене значення питомого опору ґрунту, рекомендоване для розрахунку. Приймаємо $\rho_{\text{табл.}} = 150$ Ом·м.

4. Визначаємо значення $K_{\text{с.в.}}$ – коефіцієнта сезонності для вертикальних заземлювачів довжиною $l_B = 3$ м за згаданою кліматичною зоною III при нормальній вологості, за табличними даними приймаємо $K_{\text{с.в.}} = 1,3$.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
З м.	Арк.	№ окум.	Пі дпи	Дат		

5. Визначаємо $\rho_{розр.в.}$ розрахунковий питомий опір ґрунту для вертикальних заземлювачів:

$$\rho_{розр.в.} = \rho_{табл.} \cdot K_{С.В.} = 150 \cdot 1,3 = 195 \text{ Ом}\cdot\text{м.}$$

6. Визначаємо відстань t від поверхні землі до середини заземлювача:

$$t = h_3 + \frac{l_B}{2} = 0,8 + \frac{3}{2} = 2,3 \text{ м.}$$

7. Визначаємо R_B – опір розтіканню струму в одному вертикальному заземлювачі:

$$R_B = 0,366 \frac{\rho_{розр.в.}}{l_B} \left(\ln \frac{2l_B}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t + l_B}{4t - l_B} \right) = 0,366 \frac{195}{3} \left(\ln \frac{2 \cdot 3}{0,03} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 2,3 + 3}{4 \cdot 2,3 - 3} \right) \approx 14 \text{ Ом.}$$

8. Визначаємо $n_{Т.В.}$ – теоретичне число вертикальних заземлювачів без врахування $\eta_{В.В.}$ – коефіцієнта використання, тобто $\eta_{В.В.} = 1$:

$$n_{Т.В.} = \frac{R_B}{R_{розр.ш.з.} \cdot \eta_{В.В.}} = \frac{14}{1,4 \cdot 1} = 10.$$

9. Визначаємо $\eta_{В.В.}$ – коефіцієнт використання вертикальних заземлювачів при розташуванні заземлювачів в один ряд, числі заземлювачів $n_{Т.В.} = 10$ та при відношенні $\frac{L_B}{l_B} = 1$. Приймаємо $\eta_{В.В.} = 0,568$.

10. Визначаємо $\eta_{Н.В.}$ необхідну кількість вертикальних однакових заземлювачів (стержнів) з врахуванням $\eta_{В.В.}$:

$$n_{Н.В.} = \frac{R_B}{R_{розр.ш.з.} \cdot \eta_{В.В.}} = \frac{14}{1,4 \cdot 0,568} = 17,6.$$

Приймаємо $\eta_{Н.В.}$ рівним 18.

11. Визначаємо $R_{розр.в.}$ – розрахунковий опір, розтіканню струму у вертикальних заземлювачах. При $\eta_{Н.В.} = 18$ без врахування опору горизонтального заземлювача:

$$R_{розр.в.} = \frac{R_B}{\eta_{Н.В.} \cdot \eta_{В.В.}} = \frac{14}{18 \cdot 0,568} = 1,4 \text{ Ом.}$$

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

12. Визначаємо L_B – відстань між вертикальними заземлювачами за відношенням $\frac{L_B}{l_B} = 1$, звідси $L_B = 1 \cdot l_B = 3$ м.

13. Визначаємо $L_{3.C.}$ – довжину з'єднувальної стрічки – горизонтального заземлювача:

$$L_{3.C.} = 1,05 \cdot L_B (n_{H.B.} - 1) = 1,05 \cdot 3 (18 - 1) = 53,35 \text{ м.}$$

14. Визначаємо значення $K_{C.G.}$ – коефіцієнт сезонності для горизонтального заземлювача, що з'єднує вертикальні заземлювачі та природний заземлювач при довжині $L_{3.C.} = 53,35$ м, при нормальній вологості ґрунту для кліматичної зони III. За табличними значеннями приймаємо $K_{C.G.} = 2$.

15. Визначаємо $\rho_{POЗP.G.}$ – розрахунковий питомий опір ґрунту для горизонтального заземлювача:

$$\rho_{POЗP.G.} = \rho_{ТАБЛ.} \cdot K_{C.G.} = 150 \cdot 2 = 300 \text{ Ом} \cdot \text{м.}$$

16. Визначаємо R_G опір розтіканню струму в горизонтальному заземлювачі (з'єднувальній стрічці):

$$R_G = 0,366 \frac{\rho_{POЗP.B.}}{l_B} \lg \frac{2L_{3.C.}^2}{h_3 \cdot b_c} = 0,366 \frac{300}{53,35} \lg \frac{2 \cdot 53,35^2}{0,08 \cdot 0,04} = 11,02 \text{ Ом.}$$

17. Визначаємо – коефіцієнт використання горизонтального заземлювача при розташуванні вертикальних заземлювачів згідно з вихідними даними (в один ряд) при відношенні $\frac{L_B}{l_B} = 1$ і необхідній кількості заземлювачів $n_{H.B.} = 18$.

Приймаємо $\eta_{B.G.} = 0,46$.

18. Визначаємо опір розтіканню струму в горизонтальному заземлювачі

$$R_{POЗP.G.} = \frac{R_G}{n_G \cdot \eta_{B.G.}} = \frac{11,02}{1 \cdot 0,46} = 23,96 \text{ Ом.}$$

$$R_{POЗP.B.G.} = \frac{R_{POЗP.B.} \cdot R_{POЗP.G.}}{R_{POЗP.B.} + R_{POЗP.G.}} = \frac{1,4 \cdot 23,96}{1,4 + 23,96} = 1,3 \text{ Ом.}$$

19. Визначаємо $R_{ЗАГ.III.}$ – загальний опір розтіканню струму в штучному та природному заземлювачах:

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

$$R_{\text{заг.ш.}} = \frac{R_{\text{п.з.}} \cdot R_{\text{розр.в.г.}}}{R_{\text{п.з.}} + R_{\text{розр.в.г.}}} = \frac{14 \cdot 1,3}{14 + 1,3} = 1,19 \text{ Ом.}$$

Отримане загальне розрахункове значення опору розтіканню струму відповідає вимогам правил установки електроприладів, оскільки менше за 4 Ом.

					РРКК.ДР 20.34.02	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Аналіз умов праці на підприємстві ТОВ «Спецгран»

Для забезпечення безпечних умов праці, запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням працівників велике значення має загальне улаштування підприємства — планування, конструкція будівель, вентиляція, освітлення тощо.

Планування підприємства ТОВ «Спецгран» відповідає виробничим, транспортним, економічним, гігієнічним та іншим вимогам. Виробничий майданчик підприємства задовольняє санітарним вимогам у відношенні прямого сонячного випромінювання, природного провітрювання, має відносно рівну поверхню і схил, що забезпечує відведення поверхневих і стічних вод.

У санітарно-захисній зоні розташовані пожежний щит, гараж, склад, адміністративно-службові приміщення.

Джерелами травматизму при обробці природного каменю є:

- при обробці каменю на фрезерно-окантувальних верстатах є можливість випадку зубів сегментного круга та відколювання каміння;
- недостатньо закріплена заготовка може призвести до травматизму людини на місці роботи;
- оголені електродроти можуть привести до травматизму людини, так як вода є добрим провідником;
- порушення правил експлуатації електролебідок та неправильне зачеплення виробів;
- використання несправного інструменту;
- загромождження навколоверстатного простору сторонніми предметами.

В приміщенні цеху перебувають негорючі речовини і матеріали в холодному стані, тому його відносять до категорії Д за вибухонебезпечною та пожежною небезпекою.

					РРКК.ДР 20.34.03		
Зм.	Арк.	№ док.	Підпи	Дат			
Студент	Павлюк М.В.				ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Літ.	Арк.
Керівник	Башинський						
Кер.	Башинський					Житомирська політехніка	
Н.Контр.	Башинський						
Зав.	Башинський						

Всі каменеобробні роботи – розпилювання блоку на плити, фрезерування та шліфування-полірування супроводжуються значним пилоутворенням. Кількість пилу в міліграмах в 1 м³ повітря у відповідності до “Санітарних норм проектування промислових підприємств” під час роботи машин повинні бути не більше за наступні величини:

- пил , що складається більш ніж з 70% вільного двоокису кремнію SiO₂ в його кристалічній модифікації – 1 мг/м³ ;
- пил ,що складається з 10 – 70% вільного двоокису кремнію – 2 мг/м³.

Всі каменеобробні машини при роботі створюють шум. Особливо інтенсивний шум виникає при роботі фрезерних верстатів , відбійних молотків і термовідбійників.

Заходи з охорони праці. На даному підприємстві працює 16 робітників, з яких 3 жінки. Неповнолітніх працюючих немає. Згідно ст.10 Закону України «Про охорону праці» забороняється застосування праці жінок на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці. Тому на підприємстві жінки виконують роботу, пов’язану з санітарним та побутовим обслуговуванням. Оскільки на підприємстві кількість працюючих менше 20 осіб, то функцій служби охорони праці виконує інженер, який пройшов навчання з охорони праці.

На підприємстві для створення безпечних і нешкідливих умов праці робітників діють такі основні нормативно-законодавчі акти: Закон України «Про охорону праці»; типові положення про службу охорони праці; положення про порядок розслідування нещасних випадків; типові положення про навчання з питань охорони праці; перелік робіт з підвищеною небезпекою; перелік посад посадових осіб, які зобов’язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці; положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

Під час вступу на підприємство працюючі повинні пройти медичний огляд і

					РРКК.ДР 20.34.03	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

вступний інструктаж по техніці безпеки і виробничої санітарії. Вступний інструктаж для працівників, повинно закінчуватися екскурсією по підприємству. Після ввідного інструктажу проводиться первинний інструктаж по техніці безпеки безпосередньо на робочому місці. Надалі проводиться повторний інструктаж для всього робітництва незалежно від їх кваліфікації і стажу роботи не рідше за один раз в три місяці. На відміну від первинного, повторний інструктаж може проводитися з групою робітництва однакової професії в кількості 15 – 20 чоловік.

Правилами техніки безпеки передбачений також позаплановий інструктаж, який проводиться у випадках: зміни технологічного процесу, заміни або модернізації устаткування, пристосувань і інструменту і інших змін умов роботи, що впливають на безпеку праці; порушення працюючим вимог безпеки праці, які привели або могли привести до травми, аварії, вибуху або пожежі; перерви в роботі протягом 60 днів і більш. Проведення інструктажу будь-якого вигляду повинне бути зареєстровано в спеціальному журналі.

У зв'язку з безперервним оновленням устаткування і систематичною підготовкою і перепідготовкою кадрів на виробництві адміністрація підприємств окрім інструктажу зобов'язана проводити навчання робітництва безпечним прийомам виконання робіт з відповідною перевіркою одержаних ними знань і видачею посвідчень. Кожне робоче місце перед початком роботи повинне бути оглянуто майстром або бригадиром, а протягом доби начальником цеху, які при виявленні порушення правил техніки безпеки зобов'язані тимчасово заборонити виконання робіт. До початку роботи працюючі повинне перевірити справність верстата, інструментів і пристосувань, а при виявленні несправностей негайно повідомити про це майстра або бригадира, не приступаючи до роботи. При виконанні роботи потрібно бути уважним, не відволікатися сторонніми справами і розмовами і не відволікати інших. На робочі місця не повинні допускатися працівники підприємства, не пов'язані з виконанням даної роботи.

Правила техніки безпеки при експлуатації розпилювальних верстатів:

					РРКК.ДР 20.34.03	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

1. Переміщення візків до розпилювального верстату здійснюється механічно, при чому швидкість переміщення має не перевищувати 15 м/хв. Переміщення супроводжується звуковим сигналом.

2. Конструкцією візків передбачена гальмова система, що виключає самовільне переміщення.

3. Блок, встановлений на візок, жорстко закріплений. При комплектації вставок, блоки закріплюються так, щоб було виключено їх зміщення чи зсув відносно один одного.

4. Металеві сітчасті зйомці панелі приводів подачі зворотно-поступального руху пильної рами є заблоковані з пусковим механізмом, щоб при знятому чи не вірно встановленому огороженні верстат автоматично зупинявся.

5. Пульти керування верстата виведений за межі огорожень верстата і розміщений в місцях, зручних для обслуговування та огляду всіх рухомих частин.

6. Відрізний круг алмазно-дискових розпилювальних верстатів огорожений суцільним металевим кожухом з регулюванням величини розкриття ріжучого інструменту. Використовувати відрізні круги з пошкодженнями на корпусі заборонено.

Правила техніки безпеки при експлуатації шліфувально-полірувальних верстатів:

1. Столи верстатів мають борти висотою не менше 25 см, що захищає від бризок води, абразиву і частин обробленого каменю.

2. Шліфувально-полірувальні верстати мають блокуючий пристрій, що забезпечує автоматичну зупинку верстата, при зупинці обертання шліфувальної головки, пошкодженню оброблюваного каменю, пошкодженню робочого інструмента.

3. На коліно-важільних верстатах необхідно дотримуватись наступних вимог:

- кола необхідно тільки міняти інструментами;

					РРКК.ДР 20.34.03	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

- полірувати і шліфувати дрібні деталі необхідно із застосуванням спеціальних пристосувань і оправлень – для запобігання травмування рук працівника;
- шліфувальні кола, диски і голівки на керамічному і бакелітовому зв'язках повинні підбиратися в залежності від частоти обертання шпинделя і типу машини;
- на необладнаних захисними кожухами машинах зі шліфувальними головками необхідно застосовувати захисні щитки і окуляри.

Електробезпека. Електробезпека — це система організаційних та технічних заходів і засобів, які забезпечують захист людей від шкідливого та небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля та статичної електрики.

Опір захисного заземлення нормується. За “Правилами пристроїв електроустановок” в електроустановках він повинен бути не більше 4 Ом, а якщо потужність джерела струму (генератора чи трансформатора) не менше 100 кВА – допускається до 10 Ом. В установках вище 1000 В з великими струмами замикання на землю (більше 500 А) – 0,5 Ом.

Для освітлювальних мереж підприємства, а також стаціонарних ліхтарів на пересувних машинах, механізмах та агрегатах використовується мережа з ізолюваною нейтраллю при лінійній напрузі не вище ніж 220 В. При використанні спеціальних видів освітлення допускається напруга понад 220 В.

Для живлення ручних переносних ліхтарів використовується напруга не вище ніж 42 В змінного струму і до 60 В – постійного струму, а в особливо небезпечних умовах (обмежений простір, металоємкості тощо) не вище ніж 12 В.

Допускається навішування проводів освітлювальної мережі та установлення ліхтарів на опорах контактної мережі постійного струму напругою не вище ніж 1650 В, при умові, що відстань по вертикалі між контактним проводом і проводом освітлення не менше ніж 1,5 м, а відстань до опори в горизонтальній площині не менше ніж 1 м. Підвішування проводів сигналізації та зв'язку на

					РРКК.ДР 20.34.03	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

контактних опорах не допускається. Під час заміни освітлювальної мережі, підвішеної на опорах контактних проводів, напруга з контактної мережі знімається. Під час ремонту освітлювальної мережі чи ліхтарів напруга знімається з освітлювальної мережі.

Живлення приладів зв'язку та сигналізації, за винятком спеціальних транспортних пристроїв, виконується при лінійній напрузі мережі не вище ніж 220 В від освітлювальної мережі або акумуляторів чи випрямлювачів. Для сигнальних пристроїв, крім СЦБ, що живляться при напрузі 24 В, дозволяється використовувати голі проводи. Всі телефонні лінії двопровідні.

Пожежний захист. Основними причинами пожеж при каменеобробні є неправильне проведення вогневих і зварювальних робіт, порушення правил експлуатації опалювальних печей і пристроїв, електричних мереж і електроустаткування, несправність або відсутність на деяких об'єктах системи блискавкозахисту, підривні роботи, недоліки в будівельних конструкціях, спорудах, плануванні приміщень, улаштуванні комунікацій, порушення правил користування відкритим вогнем.

Пожежна безпека забезпечується завдяки створенню системи заходів пожежної профілактики і активного пожежного захисту.

Система активного пожежного захисту забезпечується комплексом організаційних заходів і технічних засобів щодо виявлення та гасіння пожеж, запобігання дії на людей небезпечних і шкідливих факторів пожежі, а також обмеження матеріальних збитків від неї.

Для запобігання пожежам і їх гасіння передбачаються організаційні, технічні, тактико-профілактичні, будівельно-конструкторські та інші заходи, за яких повністю виключається можливість виникнення іскор і полум'я та контакту нагрітих деталей устаткування з горючими матеріалами.

До організаційних заходів належать правильний вибір технології, недопущення захаращення приміщень і майданчиків, навчання працівників

					РРКК.ДР 20.34.03	Арк.
Зм.	Арк.	№окум.	Підпи	Дат		

правилам пожежної безпеки, спеціальне розміщення матеріалів на складах та техніки в гаражах і майстернях.

До технічних належать заходи, що стосуються правильного добору і монтажу електроустаткування, систем блискавкозахисту об'єктів і влаштування заземлення, іскрогасників тощо.

Заходи режимного характеру – це заборона куріння, запалювання вогню, правильне зберігання промаслених ганчірок, постійний контроль за зберіганням матеріалів, що можуть samozagoraytisya ta in.

Тактико-профілактичні заходи передбачають швидку дію пожежних команд, забезпечення об'єктів первинними засобами вогнегасіння, а також підтримування постійно в справному стані пожежної водопровідної системи тощо.

Заходи будівельно-конструкторського характеру передбачаються в процесі проектування і будівництва споруд, створенні протипожежних конструкцій будівель, а також при конструюванні гірничих машин і устаткування.

Охорона природного середовища. Одним з головних видів природних ресурсів, що використовує каменеобробне підприємство - це є водний ресурс.

Одним з найважливіших заходів з раціонального використання і охорони водних ресурсів – нормування водовикористання і скидування стічних вод.

Збільшені норми водовикористання і водовідведення для каменеобробного підприємства наведені в табл. 3.1.

Стічні води після миття машин, зарядної і РММ підлягають механічному очищенню і скиданню в каналізацію господарчо-побутових стоків. Тому перед випуском до каналізаційної мережі стічні води проходять через брудовідстійник з бензوماстиловловлювачем.

Середньорічні витрати води і кількість стічних вод, м³:

$$W=NQ=5400\cdot 3=16200\text{ м}^3$$

де N - річний об'єм виробництва, 3 тис. м²

Q – середньорічна збільшена норма витрат води на 1000 м²; 5400 м³/м²

					РРКК.ДР 20.34.03	Арк.
З м.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

Таблиця 3.1

Норми водовикористання і водовідведення для підприємства

Показник	Норми водовикористання (на 1000 м ²)	Каменеобробне підприємство на 3000 м ²
1	2	3
Система водопостачання	Оборотна	Оборотна
Середньорічна витрата води, м ³ : оборотної, яку послідовно використовують	5400	16200
Середньорічна кількість стічних вод, м ³ , що випускаються у водойму	20	60
В тому числі, які необхідно очищувати	2	6
виробничі	10	30
побутові	8	24
Такі, що не потребують очищення	8	24
Безповоротне користування і витрати води	75	225

Таблиця 3.2

Характеристика стічних вод від каменеобробного підприємства

Показники	До очищення	Після очищення
Зважені речовини, мг/л	40 000	20-30
РН	7,6-8,5	7,2-8,5
Твердість, мг-екв/л:		
Загальна	4,5-18,26	5-7
Карбонатна	1,1-3,16	1,5-2
HCO ₃ , мг/л	28-179	до 150
Cl ⁻	21-1370	до 350
SO ₄ ²⁻	154-525	до 500
Ca ²⁺	47-126	47-126
Mg ²⁺	5,6-17	5,6-17
Na ⁺ + K ⁺	4 – 42	4-42
Сухий залишок	600-2880	до 2000

Виробничі і стічні води характеризуються кількістю і фізико-хімічними властивостями (зважених) і розширених речовин, твердістю (властивістю, обумовленою присутністю в воді розчинних солей кальцію і магнію), лужністю, кислотністю, запахом, кольором. Показники якості води, що використовується на каменеобробних підприємствах, при розпилюванні, фрезеруванні (окантовці),

					РРКК.ДР 20.34.03	Арк.
З м.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

шліфовці, а також при гідроприбиранні приміщень і гідрозмиванні шламу повинні бути в таких межах, які наведені в табл. 3.2.

Дане підприємство оснащене системою оборотного водопостачання, що включає гідро транспортування шламу.

Оборотну воду для повторного використання з вмістом зважених частинок до 2000 мг/л отримують з стічних вод каменеобробного підприємства, відстоюючи пульпу в відстійниках.

Відходи, які утворюються внаслідок діяльності каменеобробного підприємства складуються спочатку в окрему баддю, потім переміщуються за допомогою автотранспорту до майданчику складування штибу та околу. В подальшому вони можуть бути передані третій стороні, яка має потребу в даній сировині, або ж використанні для заміцнення під'їзних шляхів.

					РРКК.ДР 20.34.03	Арк.
Зм.	Арк.	№окум.	Підпи	Дат		

4. ЕКОНОМІКА Й ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

Розрахунок чисельності працюючих та фонду заробітної плати

1. Сумарна чисельність основних робітників становить 11 чоловік.

Розпилувальна ділянка – 2 чол. (тарифна ставка – 8000 грн.).

Фрезерно-окантувальна ділянка – 2 чол. (тарифна ставка – 8000 грн.).

Полірувальна ділянка – 2 чол. (тарифна ставка – 8000 грн.).

Автомобільний кран – 2 чол. (тарифна ставка – 5000 грн.).

Навантажувач – 2 чол. (тарифна ставка – 5000 грн.).

Токарна ділянка – 1 чол. (тарифна ставка – 6000 грн.).

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

$$K_{don} = 0,18 K_0 = 0,18 \cdot 11 = 2 \text{ чоловіки.}$$

3. Чисельність ІТП складає 9 – 11% основних і допоміжних робітників:

$$K_{imn} = 0,1 (K_0 + K_{don}) = 0,1 \cdot (11+2) = 2 \text{ чоловіки.}$$

4. Чисельність службовців складає 5% основних і допоміжних робітників:

$$K_{cl} = 0,05 (K_0 + K_{don}) = 0,05 (11+2) = 1 \text{ людина.}$$

5. Загальна кількість працюючих:

$$K_{zag} = K_0 + K_{don} + K_{cl} + K_{imn} = 11 + 2 + 1 + 2 = 16 \text{ чол.}$$

6. Річний фонд зарплати основних (виробничих) працівників:

$$Z_{осн} = n_{міс} \cdot \sum (K_i \cdot t_i)$$

де $n_{міс}$ – кількість змін на добу;

K_i – чисельність основних робітників даного розряду, чол.;

t_i – тарифна ставка даного розряду, грн/год;

$$Z_{осн} = 12 \cdot (8000 \cdot 2 + 8000 \cdot 2 + 8000 \cdot 2 + 5000 \cdot 1 + 5000 \cdot 1 + 6000 \cdot 1) = 888000 \text{ грн.}$$

7. Додаткова зарплата основних робітників обчислюється в розмірах 18–25 % від основної зарплати:

					РРКК.ДР 20.34.04			
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат	ЕКОНОМІКА Й ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА	Літ.	Арк.	Аркуші в
Студент		Павлюк М.В.						
Керівник		Башинський						
Кер.		Башинський						
Н.Контр.		Башинський						
Зав.		Башинський						
						Житомирська політехніка		

$$З_{Д.осн} = 0,18 \cdot З_{осн} = 0,18 \cdot 888000 = 159840 \text{ грн.}$$

8. Сумарний фонд зарплати основних робітників:

$$З_{осн.р} = З_{осн} + З_{Д.осн} = 888000 + 159840 = 1047840 \text{ грн.}$$

9. Річний фонд зарплати допоміжних робітників:

$$З_{доп} = 12 \cdot 5000 = 60000 \text{ грн.}$$

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

$$З_{итп} = 0,25 \cdot З_{осн.р} = 0,25 \cdot 888000 = 261960 \text{ грн.}$$

11. Повний фонд виданої заробітної плати основних і допоміжних робітників, ІТП:

$$З = 1047840 + 60000 + 261960 = 1369800 \text{ грн.}$$

12. При нарахуванні заробітної плати необхідно виконати перерахування ЄСВ у розмірі 22 %, тому, загальний фонд зарплати основних і допоміжних робітників, МОП, ІТП і службовців:

$$З_{заг} = 1,22 \cdot З = 1,22 \cdot 1369800 = 1671156 \text{ грн.}$$

При цьому нарахування на заробітну плату складуть 301356 грн.

Розрахунок вартості обладнання

Вартість обладнання основних верстатів:

- каменерозпилювальний – 39100 грн;
- шліфувально-полірувальний – 2770 грн;
- фрезерно-окантувальний – 27600 грн.

1. Повна вартість усіх основних верстатів:

$$P_{вер} = 2 \cdot 39100 + 2 \cdot 2770 + 27600 = 111340 \text{ грн.}$$

2. Вартість одного візка для верстата – 1900 грн , вартість одного вилочного навантажувача – 20000 грн; вартість одного мостового крана – 14000 грн.

3. Вартість підйомно-транспортного обладнання:

$$P_{н.тр} = 2 \cdot 1900 + 1 \cdot 20000 + 1 \cdot 14000 = 37800 \text{ грн.}$$

4. Вартість допоміжного обладнання (вентиляційні установки, компресорів,

					РРКК.ДР 20.34.04	Арк.
З м.	Арк.	№ док. ум.	Підпи	Дат		

насоси і ін) рівна 10 – 20% вартості основних верстатів:

$$P_{дон} = 0,2P_{вер} = 0,1 \cdot 111340 = 11134 \text{ грн.}$$

5. Вартість монтажу приймається рівною 10% вартості обладнання:

$$P_m = 0,1(P_{вер} + P_{н.тр} + P_{дон})$$

$$P_m = 0,1(111340 + 37800 + 11134) = 16027,4 \text{ грн.}$$

6. Загальна вартість усього обладнання з врахуванням монтажу

$$P_{об} = P_{вер} + P_{н.тр} + P_{дон} + P_{мон};$$

$$P_{об} = 111340 + 37800 + 11134 + 16027,4 = 176301,4 \text{ грн.}$$

7. Вартість меблів для адміністративно-побутових приміщень приймається рівною 1% вартості верстатів і підйомно-транспортного обладнання:

$$P_{меб} = 0,01(111340 + 37800) = 1491,4 \text{ грн.}$$

8. Вартість обладунків і приладдя приймається рівною 5 – 10% вартості верстатів і підйомно-транспортного обладнання:

$$P_{осн} = 0,05(P_{вер} + P_{н.тр}) = 0,05 (111340 + 37800) = 7457 \text{ грн.}$$

9. Повні витрати алмазного інструментів на обробку каменя:

$$P_{інс.ІІІ} = P_{алм} (q_{роз} + q_{шл.} + q_{ок}) = 30 \cdot (2590,7 + 2498,4 + 309,141) = 161947 \text{ грн.}$$

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Норми амортизаційних відрахувань за рік складуть для першої групи – 2%, для другої – 10% і для третьої – 6%, для четвертої – 15% :

- промислові будівлі і споруди приймаються в розмірі 2 % їх вартості:

$$A_{б\gamma\delta} = 0,02 \cdot P_{б\gamma\delta},$$

де $P_{б\gamma\delta} = 119980$ грн. – вартість виробничих будівель цеха і адміністративних споруд;

$$A_{б\gamma\delta} = 0,02 \cdot 119980 = 2400 \text{ грн.};$$

- основні фонди (10 %):

$$A_{ос} = 0,1 \cdot 185250 = 18525 \text{ грн.};$$

Повна сума амортизаційних відрахувань:

$$A = A_{б\gamma\delta} + A_{ос} ,$$

$$A = 2400 + 18525 = 20925 \text{ грн.}$$

					РРКК.ДР 20.34.04	Арк.
З м.	Арк.	№ докум.	Підпи	Дат		

Розрахунок вартості електроенергії

1. Вартість річних витрат силової електроенергії:

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

де $S_i = 2,7$ грн/кВт·год – вартість 1 кВт год силової електроенергії;

$K_n = 0,80$ – 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 двох змін $T_i = 4050$ год., для трьох змін $T_i = 6075$ год.);

P_i – сумарна паспортна потужність, кВт:

- розпилювального верстата – 35 кВт
- фрезерно-окантовувальний верстат – 34 кВт
- шліфувально-полірувальний верстат (2 шт.) – 5,5 кВт

$$P_{\text{сил}} = 742203 \text{ грн.}$$

2. Вартість річних витрат електроенергії на освітлення при середньому двохзмінному освітленні:

$$P_{\text{осв}} = S_2 r S_{\text{заг}} T_2$$

де $S_2 = 2,7$ грн/кВт·год – вартість 1 кВт×год електроенергії освітлення;

$S_{\text{заг.}} = 300 \text{ м}^2$ – загальна площа приміщень;

$r = 0,02 \text{ кВт/м}^2$ – потужність, що витрачається на освітлення 1 м^2 площі;

$T_2 = 4050$ годин – річний фонд робочого часу шліфувально-полірувальних верстатів при двохзмінній роботі;

$$P_{\text{осв}} = 2,7 \cdot 0,02 \cdot 300 \cdot 4050 = 66825 \text{ грн.}$$

3. Загальна вартість електроенергії:

$$P_{\text{ен}} = P_{\text{сил}} + P_{\text{осв}} = 809028 \text{ грн.}$$

Розрахунок вартості води

1. Вартість технічної води:

$$P_{\text{в.м}} = S_m \sum (V_i n_i) K_{\text{об}}$$

					РРКК.ДР 20.34.04	Арк.
З м.	Арк.	№ док.м.	Підпи	Дат		

де V_i – річні витрати даного верстата, м³/год визначаються з паспортних даних верстата або з норм технологічного проектування;

n_i – кількість верстатів даного типу, штук;

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

$S_m = 3,2$ грн – вартість 1 м³ технічної води;

$$P_{в.т} = 1,6 (8100 \cdot 2 + 3483 + 2187) \cdot 0,2 = 13997 \text{ грн.}$$

2. Вартість питної води:

$$P_{в.п.} = N_{дн} S_n K_{обц} V_n$$

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

$S_n = 8,65$ грн – вартість 1 м³ питної води;

$V_n = 0,025$ м³/зміну – нормативний об'єм води на одного працівника за зміну;

$$P_{в.п.} = 261 \cdot 8,65 \cdot 16 \cdot 0,025 = 903 \text{ грн.}$$

3. Повна вартість води:

$$P_{в} = P_{в.т.} + P_{в.п.} = 13997 + 903 = 14900 \text{ грн.}$$

Вартість допоміжних матеріалів та інших витрат

Інші витрати та витрати на допоміжні матеріали становлять згідно звіту бухгалтерії 13837,95 грн.

Основні техніко-економічні показники

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

$$\sum P_c = V_B \cdot P_{бл}$$

де $\sum P_c$ - сумарна вартість сировини;

$V_B = 143$ м³/рік – річна кількість сировини;

$P_{бл} = 4500$ грн – середня вартість 1 м³ сировини;

$$\sum P_c = 143 \cdot 4500 = 643500 \text{ грн.}$$

2. Собівартість продукції:

$$C_{цi} = \frac{\sum P_c + \sum \text{З} + \sum P_{доо} + \sum P_a + P_{ен} + P_{в} + \sum P_{інс.і}}{S_o}, \text{ грн./м}^2$$

$\sum \text{З}$ – сумарний фонд зарплати основних виробничих працівників і

					РРКК.ДР 20.34.04	Арк.
З м.	Арк.	Ндокум.	Підпи	Дат		

нарахувань на зарплату;

$\Sigma P_{\text{дод}}$ – сума додаткових витрат;

ΣP_a – річні амортизаційні відрахування;

$P_{\text{ен}}$ – вартість електроенергії;

P_e – вартість води;

S_0 – річний випуск продукції підприємством;

$\Sigma P_{\text{інс.і}}$ – сумарна вартість інструменту;

$$C_{\text{цп}} = \frac{3335294}{3000} = 1112 \text{ грн/м}^2$$

3. Виручка від реалізованої продукції за рік:

$$B_{\text{р.н.}} = C_{\text{пр}} \cdot S_0 = 1200 \cdot 3000 = 3600000 \text{ грн.}$$

де $C_{\text{пр}} = 750 \text{ грн/м}^2$ – ціна 1 м² реалізованої продукції;

8. Рентабельність підприємства:

$$P = \frac{B_{\text{р.н.}} - \Sigma B}{\Sigma B} \cdot 100\% = \frac{3600000 - 3335294}{3335294} \cdot 100\% = 7,94 \%$$

де $\Sigma B = 1945711,7 \text{ грн.}$ – сума усіх витрат на виробництво продукції.

Всі розраховані показники зведено у таблиці 4.1.

					РРКК.ДР 20.34.04	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		

Таблиця 4.1

Показники витрат та рентабельності каменеобробного підприємства

Витрати підприємства	Сума, грн.	
	До впровадження	Після впровадження
Вартість сировини (блоків)	643500	643500
Річна продуктивність підприємства м ² /рік	3000	
Річний об'єм споживаної сировини м ³ /рік	143	
Собівартість продукції – плити поліровані, грн./м ²	1112	
Фонд зарплатні основних робітників	1047840	
Фонд зарплатні допоміжних робітників	60000	
Фонд зарплатні ІТП і службовців	261960	
Відрахування ЄСВ	301356	
Вартість електроенергії	809028	
Вартість води	14900	
Додаткові витрати	13838	
Вартість інструмента	161947	
Амортизаційні відрахування	20925	
Всього витрат	3335294	
Виручка від реалізованої продукції (без ПДВ)	3600000	
Рентабельність, %	7,94	

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Предметом діяльності підприємства є: виробництво і реалізація виробів із природного каменю, у тому числі: ритуальних виробів, облицювальної плитки, а також виробництво і реалізація сувенірних виробів.
2. Основною товарною продукцією підприємства є не поліровані деталі пам'ятників і готові поліровані пам'ятники. Сировиною для виробництва пам'ятників – блоки габро, що видобуваються на Бистріївському кар'єрі, розташованому поблизу села Кам'яний Брід та гранодіорити Покостівського родовища.
3. Каменеобробне підприємство складається з каменеобробного цеху, допоміжних цехів та адміністрації, займається виготовленням виробів з природного каменю.
4. Основними технологічними операціями по виробництву деталей пам'ятників і готових полірованих пам'ятників є:
 - розпилювання блоків габро на плити розпилу і деталі пам'ятників;
 - окантовка плит розпилу на деталі пам'ятників;
 - полірування деталей пам'ятників.
5. Всі каменеобробні ділянки повністю забезпечені всім необхідним обладнанням для можливості виробництва продукції в необхідному обсязі.
6. Механічне очищення проводиться з метою видалення із стічних вод нерозчинних домішок. Основні процеси механічного очищення: проціджування, відстоювання, виділення твердих звішених часток за допомогою різних споруд. Той чи інший процес очистки застосовують в залежності від властивостей домішок і необхідної повноти їх видалення.

					<i>РРКК.ДР 20.34.3 В</i>			
<i>З м.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.ум.</i>	<i>Пі дпи</i>	<i>Дат</i>				
<i>Студент</i>	<i>Павлюк М.В.</i>				ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ		<i>Лі т.</i>	<i>Арк.</i>
<i>Керівник</i>	<i>Башинський</i>							
<i>Кер.</i>	<i>Башинський</i>						<i>Жи то м и р с ь к а п о л і т е х н і к а</i>	
<i>Н.Контр.</i>	<i>Башинський</i>							
<i>З ав.</i>	<i>Башинський</i>							

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бакка М.Т. Основи проектування гірничих підприємств: Лабораторний практикум. / Бакка М.Т., Іськов С.С. – Житомир, ЖДТУ, 2006. – 173 с.
2. Бакка М.Т. Обробка природного каменю / М.Т. Бакка, В.В. Коробійчук, О.А. Зубченко. – Житомир : РВВ ЖДТУ, 2006. – 438 с.
3. Казарян Ж.А. Природный камень в строительстве : обработка, дизайн, облицовочные работы: справочник / Ж.А. Казарян. – М.: ООО НИПЦ «Петракомплект», 2010. – 292 с.
4. Казарян Ж.А. Проектирование камнеобрабатывающих предприятий: Учебное пособие / Ж.А. Казарян, Н.В. Амбарцумян, Ю.Г. Карасев. – М.: МГИ, 1990. – 103 с.
5. Картавый Н.Г. Оборудование для производства облицовочных материалов из природного камня / Н.Г. Картавый, Ю.И. Сычев, И.В. Волуев. – М.: Машиностроение, 1988. – 240 с.
6. Коробійчук В.В. Технологія розпилювання природного каменю / В.В. Коробійчук, О.А. Зубченко. – Житомир : ЖДТУ, 2010. – 182 с.
7. Коробійчук В.В. Оцінка якості блочної сировини та облицовальної продукції з природного каменю. Ч. I: навч. посібник / [В.В. Коробійчук, А.О. Криворучко, Н.С. Ремез та ін.] – Житомир : ЖДТУ, 2012. – 188 с.
8. Неметалічні корисні копалини України : підручник / [В.А. Михайлов, Г.Ф. Виноградов, М.В. Курило та ін]. – [2-ге вид., випр. і доп.]. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2008. – 494 с.
9. Основи охорони праці: підручник / М.С. Одарченко, А.М. Одарченко, В.І. Степанов та ін. – Харків: Стиль-Издат, 2017. – 341с.
10. Проектування камнеобробних підприємств. Частина I: навч. посібник / С.С. Іськов, В.В. Коробійчук, Р.В. Соболевський. – Житомир : ЖДТУ, 2014. – 170 с.

					РРКК.ДР 20.34.СД					
Зм.	Арк.	№ док.	Підпи	Дат						
Студент	Павлюк М.В.				СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			Літ.	Арк.	Аркуші в
Керівник	Башинський									
Кер.	Башинський							Житомирська політехніка		
Н.Контр.	Башинський									
Зав.	Башинський									

11. Сычев Ю.И. Распиловка камня / Ю.И. Сычев, Ю.Я. Берлин. – М.: Стройиздат, 1989. – 320 с.

12. Сычев Ю.И. Шлифовально-полировальные и фрезерные работы по камню / Ю.И. Сычев, Ю.Я. Берлин. – М.: Стройиздат, 1985. – 261 с.

13. Сычев Ю.И. Оборудование для распиловки камня / Ю.И. Сычев, Ю.Я. Берлин, И.Я. Шалаев – М.: Стройиздат, 1983. – 288 с.

14. Чирков А.С. Добыча и переработка строительных горных пород: учебник для вузов / А.С. Чирков. – М.: Изд-во МГГУ, 2001. – 623 с.

					РРКК.ДР 20.34.СД	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпи	Дат		