

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
бакалавра

на тему: Розрахунок параметрів системи водопостачання та шламового господарства в умовах каменеобробного підприємства ПП «Граніт Полісся»

Виконав: студент 3 курсу,
групи РР-49к
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»



Виконавець: Олексійчук М.Ю.



Керівник: Кальчук С.В.

Рецензент: Іськов С.С.

Житомир - 2023

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет: гірничої справи, природокористування та будівництва

Кафедра: гірничих технологій та будівництва 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)

“27” квітня 2023 р.

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

Олексійчук Микола Юрійович

(Прізвище, ім'я та по-батькові)

1. Тема роботи: Розрахунок параметрів системи водопостачання та шламового господарства в умовах каменеобробного підприємства ПП «Граніт Полісся»

Керівник роботи к.т.н., доц. Кальчук Сергій Володимирович

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

затверджено наказом ректора
Житомирської політехніки від

“27” квітня 2023 р.

№ 161/с

2. Строк подання студентом роботи: 29 травня 2023 р.

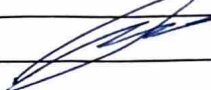
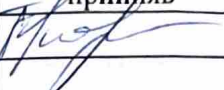
3. Вихідні дані до роботи: Робочий проект каменеобробного підприємства, номенклатура продукції та сировини, технічні паспорти каменеобробних верстатів, схема електропостачання, інструкції з охорони праці та посадові інструкції робітників

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Навести детальний опис підприємства. Розрахувати параметри системи водопостачання технологічної води, запропонувати та обґрунтувати рішення щодо покращення ступеня очищення води.

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

План каменеобробного підприємства, креслення основних каменеобробних верстатів, Технологічна схема обробки природного каменю, схема електропостачання, схема водопостачання – обов'язково техніко-економічні показники

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3,4	Кальчук С.В.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання пояснювальної записки	15.05.23	
2	Робота з кресленнями	29.05.23	
3	Попередній захист	04.06.23	
4	Опрацювання зауважень попереднього захисту	15.06.23	
5	Захист	20.06.23	

Студент


(підпис)

Олексійчук М.Ю.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Кальчук С.В.
(прізвище та ініціали)

Я, Олексійчук Микола Юрійович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розрахунок параметрів системи водопостачання та шламового господарства в умовах каменеобробного підприємства ПП «Граніт Полісся»» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

Я попереджений про те, що у разі виявлення фактів порушення мною академічної доброчесності буду недопущений до захисту, а в разі отримання диплому – буду позбавлений його відповідно до: Закону України «Про освіту», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку скасування рішення про присудження ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації» та Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Державному університеті «Житомирська політехніка».

«22» 06 2023 р.



(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО	6
1.1 ГЕОГРАФІЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО РАЙОН РОЗТАШУВАННЯ КАМЕНЕОБРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА	6
1.2 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА	8
1.3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ.....	13
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ	16
2.1 ТЕХНОЛОГІЯ РОЗПИЛЮВАННЯ БЛОКІВ НА СЛЯБИ	16
2.2 ТЕХНОЛОГІЯ ШЛІФУВАННЯ-ПОЛІРУВАННЯ СЛЯБІВ	29
2.3 ТЕХНОЛОГІЯ ОКАНТУВАННЯ СЛЯБІВ НА ЗАДАНІ РОЗМІРИ.....	37
2.4 ЗАКЛЮЧНІ ОПЕРАЦІЇ	42
2.5 ЕКСПЛУАТАЦІЯ І РЕМОНТ ОБЛАДНАННЯ.....	45
2.6 ТРАНСПОРТ ПІДПРИЄМСТВА	53
2.7 ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ШЛАМОВЕ ГОСПОДАРСТВО	55
2.8 ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	66
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	71
3.1 АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ	71
3.2 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	74
3.3 ОХОРОНА ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	77
3.4 ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА	81
3.5 ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА.....	81
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА	83
4.1 РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ РОБОЧОГО ПЕРСОНАЛУ	83
4.2 РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБЛАДНАННЯ.....	86
4.3 РОЗРАХУНОК АМОРТИЗАЦІЙНИХ ВІДРАХУВАНЬ	87
4.4 РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	88
4.5 РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ВОДИ.....	89
4.6 РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ІНШИХ ВИТРАТ.....	90
4.7 ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	91
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	96
ЛІТЕРАТУРА	97

					КГТБ.ДР23.02.00.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст		
Студент		Олексійчук М.Ю.					
Керівник		Кальчук С.В.					
К. розділу		Кальчук С.В.					
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.			Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49к		
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	1

ВСТУП

Підприємство ПП «Граніт-Полісся» займається виготовленням виробів з природного каменю. ПП «Граніт-Полісся» розташовано по вул. Авіаційній 21а в смт. Озерне, Житомирського району, Житомирської області.

Підприємство становиться з основного і допоміжних цехів. Основний цех – це каменерозпилювальний та каменеобробний. До допоміжних цехів відносяться ремонтно-механічні майстерні, кімнати побуту. Основні ринки збуту продукції - це країни СНД, переважно Вірменія, Росія, будівельні організації України, інколи Литва та Латвія.

Науково-технічний прогрес сприяв перетворенню каменеобробки в сучасне промислове виробництво з високорозвиненою заводською технологією, яка характеризується наступними основними рисами: машинним характером обробки каменю на всіх технологічних операціях, автоматизація та комплексна механізація основних і допоміжних операцій, поточність технологічного процесу, комплексністю використання сировини і утилізацією відходів. Основні напрямки розвитку каменеобробного виробництва: інтенсифікація технологічних процесів обробки каменю за рахунок оптимізації режимів, удосконалення обладнання та інструменту, організація поточного виробництва; розробка і впровадження нових видів вітчизняного каменеобробного обладнання на рівні кращих світових зразків; різке покращення якості облицювальних виробів; розробка заходів щодо зменшення впливу каменеобробної галузі на екологію навколишнього середовища. Саме вирішенню або частковому покращенню останньої з перелічених проблем каменеобробної галузі і присвячений даний дипломний проект.

					<i>КГТБ.ДР23.02.ВС.ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Вступ</i>		
Студент		Олексійчук М.Ю.					
Керівник		Кальчук С.В.					
К. розділу		Кальчук С.В.					
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	1
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49к		

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО

1.1 Географічні відомості про район розташування каменеобробного підприємства

ПП «Граніт-Полісся» розташовано по вул. Авіаційній 21а в смт. Озерне, Житомирського району, Житомирської області.

ПП «Граніт-Полісся» – типове каменеобробне підприємство Житомирської області, що розташоване на території північно-західної частини Українського кристалічного щита. До цього геологічного утворення приурочені найстаріші гірські породи –граніти архейської та протерозойської ери, а також гнейси, сланці, пегматити, габро, лабрадорити, сієніти які видобуваються в якості облицювального каменю. Житомирська область по запасах граніту та лабрадориту в Європі на першому місці.

Клімат Житомирського Полісся помірно-континентальний, з м'якою хмарною зимою і теплим вологим літом.

Середня температура найхолоднішого місяця року (січня) становить - 6⁰С, найтеплішого місяця року (липня) +25⁰С. Найнижчі морози трапляються у січні та лютому та сягають -30⁰С. Сума теплих температур повітря (більше +10⁰С) коливається від 2434⁰ на півночі області, до 2664⁰ на півдні області. Період з середньодобовими температурами вище 0⁰ триває 242 – 268 днів.

У регіоні протягом року випадає 552-605 мм опадів. Найбільша кількість опадів випадає в літні місяці: червень, липень, серпень. Влітку часто трапляються грози, зливи, інколи град.

Товщина снігового покриву на більшій території області рівномірна (10-30 см.) і лежить 95 – 110 днів, проте через часті відлиги змінюється. Максимельне снігове навантаження становить 0,72 кПа. Середнє розрахункове снігове навантаження – 0,35 (0,45) кПа.

					КГТБ.ДР23.02.01.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент	Олексійчук М.Ю.				Загальні відомості			Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Кальчук С.В.									1	10
К. розділу	Кальчук С.В.										
Н. контр.	Башинський С.І.										
Зав. каф.	Башинський С.І.										
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49к						

Джерела постачання води та електроенергії

Установлена потужність електричного обладнання ПП «Граніт-Полісся» становить 160 кВт. За надійністю електропостачання підприємство віднесено до III-ї категорії. Постачальником електроенергії є Житомирський РЕМ.

ЛЕП 6 кВ, яка живить каменеобробне підприємство ПП «Граніт-Полісся», разом з трансформаторною підстанцією КТП 6/0,4 кВ, потужністю 160 кВА, розташовані на північній стороні земельної ділянки.

Постачання технічної води здійснюють з розташованого поблизу водойми (ставок), а питної води – з мережі міського водоканалу.

Інженерно-геологічні, гідрогеологічні і кліматичні фактори проммайданчика ПП «Граніт-Полісся»

Інженерно-геологічний розріз проммайданчика (Рис. 1)

Шар 1 – (від 0,38 до 0,72 м) – насипний ґрунт, жорстка, будівельне сміття.

Шар 2 – (від 4,21 до 5,44 м) пісок середньозернистий, водонасичений.

Шар 3 – (від 2,13 до 3,17 м) пластичний супісок.

Ґрунтові води мають низький рівень і зустрінуті в пісках і суглинку на глибині 2,53 – 3,11 м від поверхні землі. Природна вологість ґрунту становить 0,125 д.од.

Більша частина площі покрита кущами. Також є болотисті ділянки. Взагалі рельєф ділянки рівнинний та не має пагорбів.

					КГТБ.ДР23.02.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

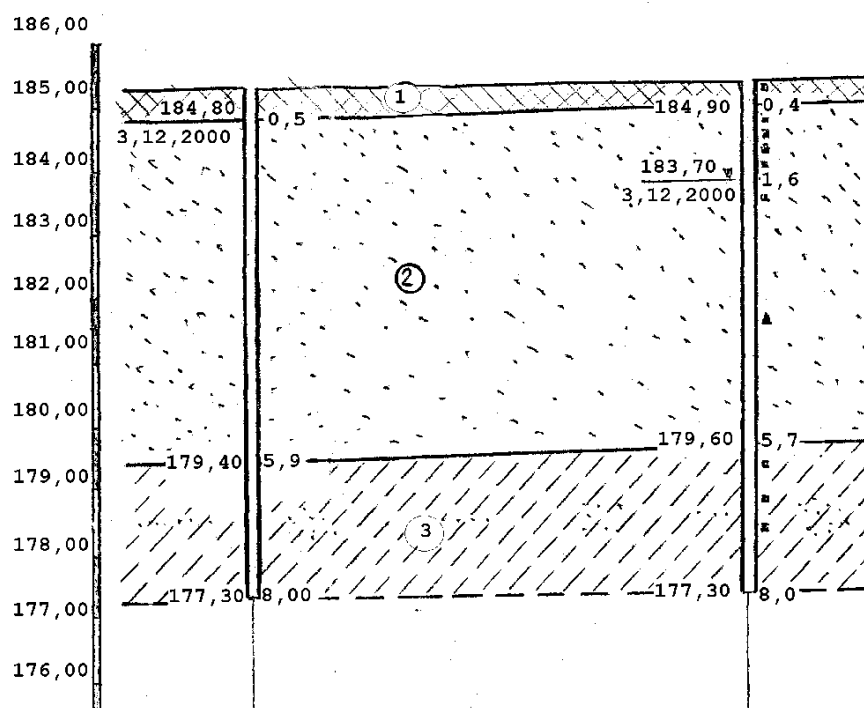


Рис.1. Інженерно-геологічний розріз промплощадки

Умовні позначення: 1-розкривні породи (жорстка); 2-пісок середньої зернистості, водонасичений; 3-супісок пластичний у напівтвердому стані.

1.2 Структура підприємства

Характеристика продукції, що виготовляє підприємство:

ПП «Граніт-Полісся» виготовляє архітектурно-будівельні вироби з граніту, що постачається з українських родовищ:

- плити облицювальні пиляні
- архітектурно-будівельні вироби: плити цокольні, плити ритуальні, підвіконня, вироби сходової групи.
- бруківка пиляної фактури
- ритуальні вироби.

Типова фактура обробки: пиляна, шліфувана, полірована відповідно до замовлення. На вимогу замовника може бути виготовлена додаткова фактура.

					КГТБ.ДР23.02.01.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм випуску готової продукції – до 5 тисяч метрів квадратних на рік, що в перерахунку становить 400 м² на місяць. Готова продукція використовується при будівництві нових об'єктів, реставрації вже існуючих будівель і споруд, пам'яток архітектури, при благоустрої садово-паркових зон, при створенні пам'ятників.

На сьогодні підприємство підвищило випуск продукції і розширило її асортимент за рахунок встановлення нових розпилювальних дискових верстатів з діаметром пильного диска 2,6 м. Також позитивним моментом є встановлення автоматичної системи керування.

Підприємство складається з наступних цехів і ділянок:

Основні цехи: Каменерозпилювальний цех;
Каменеобробний цех;

Допоміжні цехи:

Ремонтно-механічний цех;
Транспортна ділянка;
Електротехнічна ділянка.

Служба побуту (душові, прання та сушіння спецодягу і т.д.)

Служба охорони .

Каменерозпилювальний цех забезпечує підприємство заготовками плит та слябів. Розпилювання блоків на сляби виконується на двох верстатах китайського виробництва ZQJ-160A з діаметром диску – 1600 мм .

Каменеобробний цех –переробляє, отримані від розпилювального цеху сляби, на готові вироби відповідно до замовлення.

Основне обладнання цеху: для полірування плит застосовується таке обладнання:

1. Мостовий шліфувально-полірувальний верстат: PROMASZ AS-01 (вир-ва Польща).

2. Мостовий фрезерно-окантовувальний верстат BRA LL-30 (вир-ва Італія)

					КГТБ.ДР23.02.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

3. 2 шліфувально-полірувальні колінно-важільних верстати марки MS-2600 (вир-ва Китай).

Ремонтно-механічний цех здійснює ремонт наявного на підприємстві обладнання, виготовляє запасні частини та деякі види допоміжного обладнання. Чисельність робітників цеху – 3 чоловіки. Цех обладнаний таким металообробним обладнанням: свердлильний верстат, металообробний токарний верстат.

До складу цього цеху входить зварювальна дільниця.

Транспортна дільниця виконує навантаження-розвантаження сировини, її транспортування, транспортування готових гранітних виробів, технологічних матеріалів. Цех має: автосамоскид КамАЗ-4418, автосамоскид КрАЗ-256, автомобіль бортовий КамАЗ-4420, підйомний кран TAKRAF, з вантажопідйомністю 25 т, автокран КС-5363, вантажопідйомність 25 т, автонавантажувач фронтальний з вантажопідйомністю 6 т. Чисельність штату робітників – 6 чоловік.

Електротехнічна дільниця обслуговує ремонт і експлуатацію електротехнічного обладнання, АЕП, трансформаторної підстанції.

Контроль якості готової продукції на підприємстві стадійний:

- робочий контроль, на робочому місці – постійно;
- майстер зміни – постійно;
- начальник цеху – вибірково .

При приймальному контролі плит і заготовок визначають наступне:

- геометричні форми і розміри;
- якість обробки лицьової поверхні;
- фактуру лицьової поверхні.

Для того щоб перевірити якість, від кожної партії готової продукції відбирають до 20% плит і проводять контроль якості. Готові вироби чи плити із партії, що відбраковується в результаті виробничого контролю, проходять контроль поштучно.

					КГТБ.ДР23.02.01.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кожну партію виробів чи плит, яка відправляється замовнику, супроводжують паспортом в якому зазначають наступне:

- назва і адреса підприємства-виробника;
- номер паспорту і дату виготовлення продукції;
- дату відправки;
- номер партії;
- розміри виробів у партії та їх кількість;
- різновид природного каменю, назву родовища;
- фактуру лицьової поверхні плит;
- клас породи за сумарною питомою активністю природних радіонуклідів;
- основні показники фізико-механічних властивостей породи.

Методи контролю якості виробів:

- фізико-механічні властивості сировини для плит і виробів оцінюють відповідно до нормативного документа, що регламентує якість блоків.
- для визначення відхилень геометричних розмірів, відхилень від площинності і якості лицьової поверхні застосовують: металеву лінійку завдовжки 1 м і рулетку, які забезпечують вимірювання з похибкою 1 мм; косинець металевий з кутом 90 градусів; щуп.

Лінійні розміри вимірюють вздовж двох протилежних ребрах лицьової поверхні, товщину по двох діагонально розташованих кутах.

Відхилення від прямого кута граней плит і виробів визначають по двох діагонально розташованих кутах завдяки вимірюванню щупом щілини між торцевою поверхнею плити та стороною прямокутного косинця, результат перераховують на 1 метр погонний довжини грані.

Щоб визначити відхилення від площини лицьової поверхні на цю площину вкладають сталеву лінійку по периметру і діагоналі плити чи виробу і за допомогою вимірюють щупу просвіт між лінійкою і поверхнею.

					КГТБ.ДР23.02.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Фактуру лицьової поверхні або якість полірування плити чи виробу оцінюють за допомогою люксметра або візуально.

Ремонт на підприємстві обладнання здійснюється силами ремонтних бригад або цеху і ремонтної майстерні відповідно до графіка планово-поточного ремонту.

Майстерня забезпечує в основному виготовлення запасних деталей для верстатів та обладнання. Необхідні витрати сировини, матеріалів та інструменту на виробництво будь-якого виробу з граніту встановлено нормативами витрат, які розроблені на кожну технологічну операцію.

Шламове господарство та водопостачання підприємства.

Застосовується схема оборотного водопостачання для технологічних цілей, схема якої включає:

- Каскад шламовідстійників ;
- Резервуар для очищеної води ;
- Фільтраційні мішки ;
- Насосної станції ;
- Лотки для транспортування шламу ;
- Насос для подачі очищеної води .

Система оборотного водопостачання працює наступним чином :

Від верстатів вода зі шламом по лотках надходить до шламовідстійника, потім шламовим насосом перекачується у спеціальний очищувальний резервуар, який має отвори до яких кріпляться спеціальні фільтраційні мішки.

Протікаючи крізь ці мішки вода очищується від крупного шламу і потрапляє у проміжний резервуар звідки знову перекачується до шламовідстійника.

Після цього, по лоткам переливу вода потрапляє у резервуар освітленої води звідки насосом високого тиску подається до верстатів. Фільтраційні мішки змінюють після наповнення їх шламом та складаються.

					КГТБ.ДР23.02.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1.3 Характеристика сировини

Вимоги нормативних документів до сировини:

Сировина (блоки каменю природні) має відповідати вимогам Державного стандарту ДСТУ Б В.2.7-59-2016. Основні вимоги ДСТУ:

Блоки повинні мати форму прямокутного паралелепіпеда або близьку до нього форму.

Залежно від сумарної питомої радіоактивності природних радіонуклідів ($A_{\text{сум}}$) породи природного облицювального каменю поділяються на такі класи:

I клас – $A_{\text{сум}}$ до 370 Бк/кг включно – придатні для всіх видів будівництва без обмежень.

II клас – $A_{\text{сум}}$ від 370 Бк/кг до 740 Бк/кг включно – для об'єктів промислового або господарського і дорожнього призначення, де перебування людей становить не більше 1700 год на рік.

III клас – $A_{\text{сум}}$ від 740 Бк/кг до 1350 Бк/кг включно – для окремих ізольованих об'єктів чи споруд, які не пов'язані з перебуванням людей.

IV клас понад 1350 Бк/кг – застосовування заборонено.

Габро – глибинна магматична дрібно зернисто-кристалічна порода, яка становить з плагіоклаз, рогова обманка і біотит. Колір габро од темно-сірого сіро-зеленого до чорного. Щільність породи 2840-3150 кг/м³.

Головинське: щільність, т/м³ - 2,83; пористість % - 0,82; водопоглинання, % - 0,33; межа міцності на стиск МПа – 124,0; стирання г/см - 0,51; відблискуюча здатність після полірування, од - 161; клас каменю по оброблюваності III.

Букинське: щільність, т/м³ – 3,03; пористість % - 0,71; межа міцності на стиск МПа – 119; стирання г/см - 0,66; відблискуюча здатність після полірування, од – 162; клас каменю по оброблюваності III.

					КГТБ.ДР23.02.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Граніт – являє собою повнокристалічну магматичну інтрузивну чи метасоматичну гірську породу. Складається з польового шпату (за об'ємом 60-70%), кварцу (30-40%) та слюди.

Капустинське – щільність, т/м³ - 2,72; пористість % - 1,9; водопоглинання, - 0.17-0.24%; межа міцності при стисканні МПа - 201; стирання г/см - 0,43; відблискуюча здатність після полірування, од - 164; клас каменю по оброблюваності III.

Покостівське – щільність, т/м³ - 2,73; пористість - 0,94%; водопоглинання, - 0,26%; межа міцності на стиск МПа - 164; стирання г/см - 0,43; відблискуюча здатність після полірування, од - 141; клас каменю по оброблюваності III.

Таблиця.2

Мінеральний склад каменю та його структура			
Назва породи	Текстура, структура	Мінеральний склад	Форма та розміри мінералів
1	2	3	4
Габро	Т зерниста, шарова, Стрічкова, рідше порфіроподібна С. гіпіоморфнозерниста, офітова, габрова, порфіроподібна, смугаста.	Плагіоклаз (основний) 55%	Призматична
		Піроксен 45%	Призматична
Граніт	Повнокристалічна, Структура дрібно-, середньо- і крупнозерниста, текстура масивна.	з польового шпату (по об'єму 60-70%)	Призматична
		кварцу(по об'єму 30-40%)	Коротко призматична, неправильна, рідше дрібні ромбічні призми

Вимога нормативних документів для виробів з граніту:

Плити і вироби з природнього каменю повинні відповідати Державному стандарту ДСТУ БВ. 2.7- 37-2018. Основні вимоги ДСТУ:

Допустимі відхилення від номінального розміру пиляних виробів і плит не повинне перевищувати: за довжиною і шириною ± 1 мм, за товщиною ± 3 мм; відхилення від площини: з полірована поверхня ± 1 мм, з шліфована поверхня ± 3 мм, відхилене від прямого кута – на 1 мм довжини ± 1 мм.

					КГТБ.ДР23.02.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБКИ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ

На каменеобробному підприємстві ПП «Граніт-Полісся» оброблюють плити з міцних порід природного облицювального каменю (габро, граніт).

Сировина зі складу подається до цеху розпилювання за допомогою автокрану та/або автонавантажувача. За допомогою кран-балки або автонавантажувача блок встановлюється на візок розпилювального верстату. Розпиляний блок розбирають на візку. Розпиляні заготовки кран-балкою перевозяться до фрезерно-окантувального верстату або на шліфувально-полірувальну лінію. Після операції окантовування оброблені плити подаються на візок, який сполучає розпилювальний цех із цехом шліфування-полірування. Далі за допомогою кран-балки окантовані плити-заготовки вкладають на стола шліфувально-полірувального верстата. Після шліфовки-поліровки плиту доставляють у відділ пакування, а далі на склад готової продукції.

2.1 Технологія розпилювання блоків на сляби

2.1.1 Технологічна схема розпилювання

Сучасне розпилювання каменю за допомогою алмазно-дискових верстатів це процес, який характеризується технологічною різноманітністю, яка обумовлена конструкцією устаткування, яке застосовується на підприємстві, характеристикою гірської породи, видом сировини, необхідними розмірами заготовок тощо.

Є три основні найпоширеніші різновиди технологічного процесу алмазно-дискового розпилювання каменю у каменеобробному виробництві:

- пиляння одиничним робочим інструментом на одновальних установках;

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Технологія обробки каменю		
Студент		Олексійчук М.Ю.					
Керівник		Кальчук С.В.					
К. розділу		Кальчук С.В.					
Н. контр.		Піскуп І.А.					
Зав. каф.		Башинський С.І.			Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49к		
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	55

- розпилюванням багатодискове на одновальним (рідше, на багатовальним) верстатам;
- розпилюванням на ортогональним верстатам.

Незалежно од особливостей перерахованого різновиду процесів у всіх випадку для алмазно-дискове розпилювання характерне чотири основних технологічних параметри:

1. Швидкість різанням (колова);
2. Швидкість робоча подача;
3. Глибина різанням;
4. Витрати охолоджувальної рідини (води).

Швидкість різанням значною міри зумовлена фізико-механічним властивостям гірських порід. Продуктивність різань залежать від виду розпилювального каменю. Усі правила вибору оптимальних значень швидкості алмазно-дискове різання зводиться до наступного:

- з мінімальна швидкість різання (до 20-25 м/с) розпилюється низькоабразивна порода підвищеної міцності (граніт, гранодіорит тощо);
- середня значення швидкість різання (35-45 м/с) встановлює для низькоабразивної породи середньої міцності (мармур, мармуризовані вапняки, тощо);
- з великою швидкістю різання (50-60 м/с і більше) обробляють високоабразивну низькоміцну породу (вапняк, пісковик, вулканічний туф і ін.);
- при умові підвищеної жорсткості розпилювальних верстатів і наявності на них 1,5-2-кратного запас потужност головного електроприводу швидкість різання порід VII-IX груп розпилюваності може бути доведена до 80-90 м/с.

Швидкість робочих подач V , м/хв., та глибини різання H , мм, - дві взаємозв'язані між собою параметр, які визначаються продуктивністю розпилювальних верстати.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відбір параметрів здійснюється на основі фізико-механічні властивості матеріала, який оброблюється, з врахуванням характеристики обладнання.

Для контролю за правильність вибору даних параметрів здебільшого використовують показником технологічну результативність пили.

Вплив глибин різання й швидкості робочої подачі на продуктивність верстату практично рівнозначні. Для збереження ефективний на постійній рівні при зниженні швидкості подачі необхідно збільшувати глибини різання й навпаки. Беручи до уваги, що збільшення глибини різання дозволяють зменшити витрати часу на виконання певних допоміжних операцій, рекомендують за можливості приймати максимальне значення даного параметра. У дійсності глибини різання обмежують товщиною матеріалу, який ріжеться, розмір пили, вимоги до прямолінійності пропилів в площинні поверхні різку, й також певним переліком інших чинників.

Каміння середніх міцностей та неміцний (мармур, вапняк, доломіт, туф, травертин, та ін.) може розрізатись одним проходом інструмента на максимально можливою глибиною, яка допускається алмазно-дисковою пилою й потужністю електропривода (в багатодискові верстати вибір глибин різанням зумовлене товщиною заготовки). Базальти, габбро, лабрадорит розрізаються на глибини до 60-100 мм одним проходом й в окремих епізодах (за хорошого розкриття алмазів й наявності відрегульованих механізмів робочих подач) - на максимально допустиму для даної пили глибини. Міцну важкооброблювану породу (I—III груп), зазвичай, розрізають багатопрхідним методом із глибиною різань за один шар до 20-30 мм.

Потрібно прийняти до уваги, що збільшення глибини різання одного проходу при алмазно-дискових розпилюваннях міцних порід дуже часто спричиняє засалювання працюючого інструмента, що вимагає його періодичної правки).

Окрім того, потрібно враховувати діаметри дискової пили. Із збільшенням діаметру пили спостерігаються зменшення глибини різанням

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

через зміну стійкості робочого інструмента. Рациональний режимні параметр різанням V й H для пил діаметр від 1200 мм із врахуванням фізико-механічні властивості каменя.

За дискового розпилювання чимале значення має вірний вибір схем обробка: "за подачею" (напрямки обертання та подачі співпадає) й "проти подач" (напрями обертання й подача взаємно протилежна рис 3.1). Кожна із вказаних схеми обумовлюється особливістю процесу обробки та утворення стружки, силові й енергетичні показники процесу і т. д. За обробки по схемі "проти подачі" створюється стружка товщина від нуля і до її максимальних значення. Тим же часом при обробці "за подачі" здійснюють зняття стружку не із нуля, а зі вже заданої товщин, що зумовлюється появою додаткових динамічні впливи на інструмент, знижуючи його зносостійкістю на 10-12 %.

Отож, із погляду зносостійкістю інструмента має переваги схем "проти подачі". Технологічне відношення переваги має схеми "за подачею" через сприятливіші розподілу системи сил, які забезпечуються притиском заготовок, які обробляють, до поверхонь робочого стола, і також мають ліпші умови охолодження інструмента.

Витрати охолоджуючої рідин (води) здійснюють значний впливи на ефективність експлуатацій дискової пили. Окрім охолодження різальних інструментів, вода використовується для видалення із пропила шламу. За недостатньої кількості рідини яка подається на інструмент різко збільшується витрата алмазу. Про дуже малу витрату води свідчить з'явлення пилу в зоні праці різального інструмента, і також іскріння пили під час різання каменю великої міцності.

Системи охолодження складаються з двох перфоровані труб, які знаходяться із двох сторін відносно дискових пил. Вони подаються воду на рівень розміщенням притискні фланці.

Для найбільш правильного визначення раціональних витрат води (на одну пилу в л/хв.) належить розділити величини зовнішній діаметр пили (в

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мм) на 25. За цього тиск у водонапірна системі повинне бути не нижче ніж 0,3 МПа.

За умови розпилювання каменю треба враховувати окружні швидкість пил, особливо - за заміни одного діаметру пил на інший вказані раціональних обертів робочого валів залежно від діаметру пили тй виду каменю, що розпилюється.

Недолік дискових розпилювань є мала глибин різа 30-40% від висоти розпилюваних інструментів. Розглянемо технологічну особливість трьох основні різновиди процес алмазно-дискових розпилювань.

Розпилювання одиничними інструментами проводяться на мостових, консольних та порталних верстатах, оснащені пилами збільшеного діаметр (1200-4000 мм та більше).

В порталній конструкції рами верстата шпиндельна головка здійснює рухи: вверх-вниз, вліво-вправо. Рама залишається нерухомою.

Блок каменю рухається в верстатному просторі за рахунок руху візка, який приводиться в рух гвинтовою парою. При наявності конвеєра, блок подають пластинчастим конвеєром.

Робочий цикл розпилювання включає наступні основні операції:

- вибір блока з його установкою на верстатний візок;
- підготовку верстата до роботи;
- власне розпилювання;
- зупинку верстата і прибирання робочого та навколо-верстатного простору.

Вибір блока для розпилювання проводиться на складі блокової сировини або (при пасеруванні) безпосередньо в кар'єрі.

При виборі блока основна увага приділяється монолітності каменю - він не повинен мати наскрізних тріщин. При пасеруванні початковий блок може мати неправильну форму, проте необхідно прагнути до того, щоб одна з його граней (постіль) була відносно плоскою для надання блоку достатньої стійкості. Крім того, слід контролювати розміри блока, порівнюючи їх з

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розмірами робочого простору верстата. Особливо важливо при цьому, щоб висота блока (за максимальним розміром) відповідала діаметру дискової пили, якою розпилюють. Так, максимальна висота блока залежно від зовнішнього діаметра алмазної дискової пили при діаметрі, що розпилюється, 1250 мм має бути – 450 мм, при 1400 - 500 мм тощо. Відібраний блок доставляється до розпилювального верстата і встановлюється на верстатний візок або робочий стіл (залежно від конструкції верстата), який повинен бути заздалегідь підготовлений. При розпилюванні блоків I—IV груп на дно візка укладають дерев'яні бруси так само, як це робиться при штрипсовому розпилюванні (під блоки V групи укладаються дерев'яні дошки відповідних розмірів).

При розпилюванні блока на плити-заготовки для запобігання їх розвалу рекомендується встановлювати на візку бічні стійки з гвинтовими упорами. Якщо постільна грань блока недостатньо плоска, то його кріплять до брусів цементуючими речовинами або його нижню грань замонолічують.

Підготовка розпилювального верстата до роботи зводиться до перевірки його готовності і установки візка з блоком в робочий простір верстата.

Перевірку готовності верстата до роботи проводять в два етапи (попередня і остаточна). Під час попередньої перевірки оцінюють стан кріпильних деталей і клиноремінних передач, достатність затягування гвинтових з'єднань, наявність мастила в змащувальних точках, справність електрообладнання, заземлення і світлової сигналізації; контролюють відсутність сторонніх предметів в робочому просторі верстата і на його рухомих вузлах тощо. В цей же час необхідно ретельно оглянути алмазний інструмент, переконатися у відсутності на ньому дефектів, оцінити стан робочої поверхні. Остаточна перевірка готовності верстата до роботи проводиться на холостому ході.

Далі починається стадія власне розпилювання, яка становиться з трьох етапів:

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- запилювання;
- власне розпилювання;
- допилювання.

Запилювання починається від першого дотику пили з каменем до занурення зубців пили по всій поверхні блока. Для виміру товщини плити, яку випилюють з блока, застосовують пластикову пластинку та металеву лінійку.

Пластикову пластинку впирають в пиляну бокову площину блока, металеву лінійку прикладають до напайки дискової пили і вимірюють відстань між напайкою та пластинкою. Ця відстань має відповідати товщині слябу при розпилюванні. Регулювання відстані між напайкою дискової пили і бокової поверхні блока здійснюють за рахунок руху шпиндельної головки або блока в потрібному напрямі. На деяких сучасних верстатах товщину розпилюваної плити встановлюють автоматично з пульта керування верстатом.

Підведення пили до блока (або, навпаки, блока до пили, залежно від конструкції верстата), що розпилюється, здійснюють з прискореною швидкістю подачі до відстані приблизно 30-50 мм між краєм пили і передньою гранню блока. Потім верстат перемикають на робочу подачу, яка становить 50-70% від раціональної швидкості подачі, що встановлюється відповідно до рекомендацій або зменшують глибину різку.

Глибина різання для порід середньої міцності і низькоміцних має відповідати висоті блока, що розпилюється, тобто бути максимально можливою. Для міцних порід I-V груп розлотованості різання носить багатопрохідний (човниковий) характер.

Для скорочення часу на установку, переміщення, а також на введення і виведення інструменту з пропилю автоматична програма передбачає початок опускання дискової пили в пропилю, як тільки її центр опиниться на одній лінії з краєм блока.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Часто при розпилюванні блоків каменю середньої міцності і низькоміцного для забезпечення точно заданого напрямку і площини розпилу спочатку виконують перший "спрямовуючий" різ обмеженої глибини, а потім здійснюють пропили на максимально допустиму глибину.

У більшості випадків пропили виконуються наскрізними (тобто без залишення недопилів). Якщо заготовки, що випилюються, мають значну товщину (до 100-120 мм), рекомендується проводити поштучне їх знімання за допомогою крана з верстатного візка (після завершення кожного пропилю), щоб уникнути зсуву заготовки і затиснення пили. На практиці для зручності залишають недопил 3-8 мм, що дає змогу після розпилювання розбирати розпиляний блок по одній плиті, залишки недопалу сколюють лопаткою спеціальної форми.

Після закінчення розпилювання верстат відключають, перекривають подачу води, прибирають робочий і навколоверстатний простір.

При розпилюванні блока на плити-заготовки можна застосовувати метод "зустрічних пропилів" - спочатку виконують верхні пропили блока на максимально можливу глибину, потім блок перевертають в робочому просторі верстата на 180° і проводять другу серію пропилів. Для точного збігу площин обох пропилів (щоб уникнути утворення "сходинок" на поверхні розпила) рекомендується застосовувати спрямовуючу смугу, яка після виконання серії перших (верхніх) пропилів вставляється в спеціальну канавку у верстатному візку (робочому столі). Повернений на 180° блок встановлюється на візку (столі) так, щоб спрямовуюча смуга зайшла в один із пропилів. Оскільки положення смуги точно зафіксовано на верстаті, така установка блока забезпечить виконання другої серії пропилів, кожний з яких співпадатиме з відповідним пропилом першої серії.

У разі, коли вимагається розрізати одну з граней блока інструментом обмеженого діаметра, наприклад при пасеруванні або виготовленні індивідуального об'ємного виробу, може бути використаний метод, при якому на наміченій лінії різання виконують серії вертикальних пропилів (під

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

притискний фланець) з періодичним обколюванням молотком або спеціальним пристосуванням тильної грані блока. Цей метод вимагає спеціальної підготовки виконавчого органа верстата: дискова пила має тільки один притискний фланець (внутрішній), до якого вона кріпиться гвинтами впотай по аналогії з кріпленням горизонтальної пили ортогонального верстата.

2.1.2 Параметри режиму розпилювання та продуктивність верстатів

Часто при розпилюванні блоків каменю середньої міцності і низькоміцного для забезпечення точно заданого напрямку і площини розпили спочатку виконують перший "спрямовуючий" різ обмеженої глибини, а потім здійснюють пропили на максимально допустиму глибину.

У більшості випадків пропили виконуються наскрізними (тобто без залишення недопилів). Якщо заготовки, що випилюються, мають значну товщину (до 100-120 мм), рекомендується проводити поштучне їх знімання за допомогою крана з верстатного візка (після завершення кожного пропилу), щоб уникнути зсуву заготовки і затиснення пили. На практиці для зручності залишають недопил 3-8 мм, що дає змогу після розпилювання розбирати розпиляний блок по одній плиті, залишки недопилу сколюють лопаткою спеціальної форми.

Розпилюванням блоків природного каміння ведуться двома верстатами ZQJ-160A із відрізними вертикальними кругами діаметр 1600 мм. і алмазно-канатними верстатами Bidese Impianti New 3500.

Технічні характеристика розпилювальних верстат ZQJ-160A:

Максимальний розмір оброблювані заготовки, мм:

довжини 3500

ширини 2200

висоти 1000

Максимальні продуктивністю, м²/год 0,72

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Діаметр алмазного диска, мм.....	1600
Швидкістю робочої подачі, м/хв	0,015
Потужність електричного двигуна головного привода, кВт	22
Частоти обертанням, об/хв.....	400
діаметри посадочного отвору, мм	150
товщини алмазовміщуючого сегменту, мм.	7
кількість сегмента, шт.	108
відносні концентрації алмаза%.....	50
вмісти алмаза, карати.....	70
Габаритний розмір верстату, мм:	
довжини.....	6000 (2000 без візка)
ширина	4000
висоти.....	3500

Розрахунки параметру верстатом ZQJ-160A:

1. Швидкість різання верстата модель ZQJ-160A:

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}$$

(2.1)

де $\pi = 3,14$

$D = 1,6$ м - діаметри відрізних кругів верстата;

$n = 400$ оберти/хв - частоти обертаннями відрізних круга;

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

2. Технологічні продуктивністю верстата ZQJ-160A:

$$Q_{\text{тех}} = \frac{L_0 \cdot S \cdot m}{1000} K_{\text{пер}}$$

(2.2)

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

$L_0 = 1000$ мм - довжини блоку, що розпилюється;

$m = 1$ — кількістю одночасна працюючі інструменти;

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

$K_{\text{пер}}=0,8$ – коефіцієнти витрати час на перегортанням блока.

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

3. Циклове продуктивністю верстата:

$$Q_{\text{ц}} = Q_{\text{тех}} \cdot K_{\text{ц}}$$

(2.3)

де $K_{\text{ц}} = 0,95$ - коефіцієнт циклові продуктивністю;

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

4. Фактичні продуктивністю верстат:

$$Q_{\text{ф}} = Q_{\text{ц}} \cdot K_{\text{ф}}$$

(2.4)

де $K_{\text{ф}} = 0,85$ - коефіцієнт використання номінальних фонда робочого час за роботи у 2 зміни;

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

5. Час, яка витрачаються на розпилюванням одного блок:

$$T_{\text{тех}} = \frac{H_0}{S \cdot 1000} = \frac{1000}{0,015 \cdot 1000} = 66 \text{ хв} = 1,1 \text{ год}$$

(2.5)

6. Теоретичне можлива річні продуктивністю верстата ZQJ-160A:

$$S_T = N_{\text{в}} \cdot Q_{\text{ф}} \cdot F$$

(2.6)

де $F = 4000$ години - річний фонди робочих часу при двозмінна робота;

$N_{\text{в}} = 2$ верстат;

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

7. Витрата води на робота одного розпилювальне верстат ZQJ-160A:

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

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

(2.7)

D=1600- діаметри відрізних дисків;

m = 1 - кількістю дискові пили;

8. Витрата води на розпилюванням одного блок об'єми

$$V_{\text{бл}} = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1 \text{ м}^3:$$

$$U_{\text{бл}} = T_{\text{мех}} \cdot U_{\epsilon} = 1,1 \cdot 1,92 = 2,112 \text{ м}^3$$

(2.8)

9. Річна витрата води на робота двох розпилювальні верстат ZQJ-160A:

$$U_{\text{рік}} = N_{\text{в}} \cdot U \cdot F$$

(2.9)

де F = 4000 години - річні фонди робочого часу за двозмінної роботи;

N_в = 2 верстат;

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

10. Річні витрати алмазів для виконанням пропиливі дисковим пили:

$$q_c = q_1 \cdot S_T$$

(2.10)

де q₁ – 0,1 карат/м - питомі витрата алмазу;

S_T - теоретична можлива річні продуктивністю верстату, м²;

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

Загальні продуктивністю по розпилювання буде становить:

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

(2.11)

Порахуємо потрібну кількість верстат:

$$N = \frac{S_T^{\text{заг}}}{S} = \frac{9302,4}{4800} = 1,9 \text{ верстатів} \quad (2.12)$$

Таблица 3.1

Норма витрат алмазів

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Група за розпилюванням	Норма витрат алмазів, карат/м ²		
	Операції розпил., окантув., шліфув.	Шліфування тонкими торцевими кругами	Розпилювання алмазним канатом
1	1,5	1,4	2
2	1,2	1,2	1,6
3			
3а. Граніти	1	1,1	1,1
Жежелівський, Корнинський			
3б. Габро, лабрадорит	0,7	0,9	0,8
7. Мармури	0,07	0,15	0,08

**Технічна характеристика розпилювального верстату Bidese
Impianti New 3500:**

Висота розпилювання блоку - 2000-2500 мм

Ширина розпилювання заготовки блоку - 3000 мм

Швидкість обертання каната - змінна

Тип двигуна гідравлічний, - 7,2 кВт

Довжина алмазного канату - 7600 мм

Діаметр канату - 8-10 мм

Кількість втулок на 1 метр пог. - 40 шт

Вага - 400 кг

Швидкість руху алмазного троса - 31-32 м/с;

Охолодження водою (централізоване або автономне) - 10 л/хв.

Установка верстата проводиться на анкерну бетонну основу. Ведучі шківи діаметра 240 мм футеровані клиновим ременем 22 мм (Б-В) на підшипниках №205 (два штуки на один шків). Ведучий шків посаджений на вал електричного двигуна. Алмазний трос з'єднується металічною втулкою методом опресовування, зусилля натяжки троса не більше 100 кг.

Розрахунок алмазно-канатного верстата Bidese Impianti New 3500:

1. Ширина пропилу:

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

$$b_n = d_p + 2\Delta d = 11 + 2 \cdot 0.5 = 12 \text{ мм} \quad (2.13)$$

d_p - діаметр сегменту;

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

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

$$Q_t = Q \cdot t = 60 \cdot 60 = 3600 \text{ см}^2/\text{хв.} = 0,36 \text{ м}^2/\text{год.} \quad (2.14)$$

t – час розпилювання, хв.;

Q – продуктивність.

3. Технологічна продуктивність тросового верстата при 8 годинній зміні.

$$Q_{3M} = Q_t \cdot t_{3M} \cdot K_{tex} \cdot K_{ney} = 0.36 \cdot 8 \cdot 0.7 \cdot 0.9 = 2.72 \text{ м}^2/\text{зміну} \quad (2.15)$$

t_{3M} - тривалість зміни;

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

K_{ney} - коефіцієнт простою.

4. Продуктивність верстата на місяць.

$$Q_{Mec} = Q_{3M} \cdot q_{rob} \cdot K_{np} = 2.72 \cdot 22 \cdot 0.9 = 53.89 \text{ м}^2/\text{міс} \quad (2.16)$$

q_{rob} – кількість робочих днів у місяць;

K_{np} - коефіцієнт простою.

5. Річна продуктивність.

$$Q_{rod} = Q_{Mec} \cdot q_{mic.pik} \cdot K_{zar} = 53.89 \cdot 12 \cdot 0.85 = 550 \text{ м}^2/\text{рік}$$

Висновок: Каменерозпилювальна ланка підприємства є досить продуктивною і повністю забезпечує роботою каменеобробний цех роботою без простоїв.

2.2 Технологія шліфування-полірування слябів

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

На каменеобробне підприємство ПП «Граніт-Полісся» у шліфувально-полірувальний цех в наявності наступні шліфувально-полірувальні обладнанням:

- Мостові шліфувально-полірувальні верстати PROMASZ AS-01(Польща);
- 2 ручне колінно-важільне шліфувально-полірувальний верстати MS-2600 (Китай).

Технічне характеристик шліфувально-полірувальних вертат PROMASZ AS-01

Кількістю шпиндельні головок..... 1 шт;

Максимальний розміри оброблювані вироби

Довжини.....2000 мм;

Ширини.....1500 мм;

Висоти..... 750 мм;

Продуктивністю(експлуатаційні). 2,8 м²/год;

Діаметри кола. 320,160 мм;

Потужністю електропривода головки.....12,5 кВт;

Встановлені потужність верстат..... 18 кВт;

Частоти обертанням інструменти.....500±20,950±20 об/хв;

Габаритний розміри верстат:

Довжини.....3630 мм;

Ширини.....2000 мм;

Висоти..... 2610 мм.

Технічні характеристик коліно-важільне шліфувально-полірувальне вертат MS-2600

Кількість шпиндельні головок..... 1 шт;

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Максимальна розміри оброблювані виробів

Довжини.....1800 мм;

Ширини.....1200 мм;

Висоти..... 1000 мм;

Продуктивністю(експлуатаційні). 0,6 м²/год;

Діаметри кола. 320,160 мм;

Потужністю електропривода головка.....5 кВт;

Встановлені потужність верстат..... 7 кВт;

Частота обертання інструменту 200,600 об/хв;

Габаритний розміри верстат

Довжини.....2000 мм;

Ширини.....2200 мм;

Висоти..... 2700 мм

Процеси шліфуванням, полірування на мостовим шліфувально-полірувальному верстат PROMASZ AS-01 включає наступну операцію:

1. Підготовки верстата до робіт;
2. Завантаження верстату;
3. Шліфування-поліруванням;
4. Зняття готових виробів.

1. Підготовки верстата до праці зводиться до перевірки працездатності їх основних вузлів на холостому ході. На цій стадії полірувальники перевіряють справність електросхем, наявність мастила у місцях змащень, перевіряють роботу шпинделів. Готують абразивні інструменти.

2. Укладання плити і виробів на стіл здійснюються за допомогою електротельфера. Максимальні розміри оброблюваних виробів:

- Довжини - 2000 мм;
- ширини -1500 мм;
- висоти - 750 мм.

При встановці на торець, плиту додатково кріплять до столу.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Процеси шліфуванням-полірування включають:

- грубе шліфування;
- середнє шліфування;
- тонке шліфуванням (лошіння);
- поліруванням.

ГРУБЕ ШЛІФУВАННЯ – здійснюють круглим шліфувальними шарошкам із карбїду кремнію на магнезіальні зв'язці діаметр 320 і 160 мм, з крупністю зерен 0,5 х 1,5 мм. На плиті вибирають слїди від розпила, подряпин, нерівності. Процеси шліфуванням полягає у човниковому переміщення шпинделю верстата із абразивними колами по заготовках. Він є найбільше трудомістким та займає до 50% від всього часу процес шліфуванням.

СЕРЕДНЄ ШЛІФУВАННЯМ - здійснюють круглими шліфувальним шарошками із крупністю зерен 0,1 - 0,3 мм в тїй же послїдовності, що й грубе шліфування. Поверхня виходить матові зі слїдом абразива глибина до 0,1-0,2 мм.

ТОНКІ ШЛІФУВАННЯ - (лощення) здійснюються круглим шліфувальним шарошками з крупністю зерен 0,05-0,006 мм. При цьому розкриває малюнок каменю, структура, але блиску немає.

Виконання всіх операції передує операції змін абразивний інструмент, що виконується після того, як полірувальники візуально переконається в якісне виконання попередня операції й після повна зупинки обертанням шпинделя верстат.

ПОЛІРУВАННЯМ. Після закінчення всіх операції шліфування переходять до поліруванням поверхні виробу. При використанні на цїй операцію “твердих” полірувальник (алмазні кіл чи абразивні кіл на синтетичних смоли) характер виконання полірування аналогічний операціям шліфування. Відмінність становиться тільки у виборі менше інтенсивних режим обробка (обертанням шпинделя на зниження швидкості тиску зменшені до 50%)

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

При використанні для полірування повстяні кіл з вільною полірувальною суспензією необхідний такий порядок роботи, спочатку поверхні плити ретельно очищаються від шламу та води, яка залишилася від шліфування. Очищення здійснюються дерев'яною планкою з прикріплених до неї жорсткою гума (як правило застосовується старий двірники від автомашин). Потім на поверхні плити наносяться рівномірно розподілені ділянки поліруючої суспензії, що є сумішу окису хрому з водою сметаноподібної консистенції. На робочі торці повстяних кіл також наносяться щільні шари полірувальної суміші. Плити злегка змочуються водою шляхом обризкування її поверхні змочена губка. Після цього включаються верстат й шляхом човникові переміщення кола здійснюються обробки, при цьому поверхні періодично звожуються. Контролі якості полірування здійснюються візуальна, оброблена поверхні повинні мати на всій площі дзеркальні блиски з чітким відбитками навколишні предмети.

При виявленні дефекту на поліровану поверхню, плити повинні пройти повторна обробка, яка варто розпочинати з операції середніх, шліфуванням.

По закінченні полірування вироби за допомогою електротельфер чи вручну знімаються з столу і укладається на піддон, шухляди чи контейнер. Верстати готуються до виконанням операцій шліфування-поліруванням наступні вироби.

В шліфуванні-поліруванні облицювальних плит застосовують інструмент з твердого абразиву на магнезійній зв'язці. На верстатах колінно-важільного типу застосовують шліфовальні кола діаметром 320 та 160мм.

За складом шліфовального зерна та магнезита шліфовальний інструмент поділяють на ряд з 6 типів шліфовально-полірувального інструмента.

Поліровка при виготовленні профільованих виробів.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Поліровка проводиться гумовими накладками діаметром 190мм з вмістом дрібного алмазного пилю. Застосовуються чотири номери. Полірування проводиться зі змочуванням поверхні заготовки таким чином, щоб не допускати її висихання. Полірування здійснюється на обертах 1000 об./хв. Завершується поліровка повстяним колом діаметром 130мм з пастою голя при обертах 7000 об./хв. Тут також потрібно змочувати поверхню і важливо не допускати перегріву каменю, щоб не перегріти поверхню.

2.2.1 Режимні параметри процесів шліфування-полірування та продуктивність верстатів

Коліно-важільний шліфувально-полірувальний верстат MS-2600

повинні шпиндельний вузли, розміщені на радіальній двоплечеві консолі (коліно-важільна систем), яка шарнірна закріплена до стійок-колон. Коліно-важільні верстати обладнаний одними столом, встановленими в робочій зона.

Застосовуються коліно-важільні верстат для шліфування-поліруванням архітектурно-будівельні виробів, деталі пам'ятників та ін.

До переваги цього обладнанням відносяться конструктивні простоти, невимогливість експлуатація, невелика металоємність та ціна, можливістю забезпечить висока якість обробленням. Недоліки їх являються необхідністю затрачати значні кількістю ручна роботи при шліфовці-поліровки каменю на переміщення шпиндельний вузли, й іноді та на прижими інструменту до виробу.

Верстати складені з колон із механізмом підійманням шпиндельного вузли, коліно - важільної систем (двоплечові шарнірної консоль), робоча головки та стола. Колони з механізмом підійманням включають циліндричні стійки з підп'ятком, змонтована на бетонній тумба фундаменти: труб, посаджена на стійку та траверсу. Труба посаджені на стійці за допомогою підшипники ковзання й може легко повертати навколо стійка вручну. На труб закріплена траверс, шарнірно зв'язані з коліно-

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

важільна система. Фіксацій траверси відносно труб здійснюються при допомозі зачисних гвинтів. Вертикальна (установче) переміщенням траверси із коліно-важільна системою здійснюються за допомогою електродвигун через редуктор та пасова передача на гвинтову пара. Коліно-важільні системи становиться із двох важелі, шарнірно спарені між собою за допомоги вертикальна ось. Шпиндельні вузли верстату становиться із корпусу, пінол шпинделі, втулки, ведучого шків та механізму ручного переміщень пінолі. Корпуси шпиндельні вузла кріпить до одного із важелів коліно-важільна систем. В корпус є розточка, в якій переміщуються пінолі.

У верхній частині розточка корпуса на підшипники встановлена втулки з ведущим шківом клино-ремінної передача. Всередині втулки в шліцьові пазах розміщені шпиндель, нижні частина якого кріпляться до шліфувальні головки.

Нижні кришка пінолі в вигляді фланця шарнірна кріпиться до спеціальних тяги, інший кінець якої при допомоги підвіски шарнірна зв'язана із корпусом колінно-важільна система. На верстат MS-2600 робочі прижим інструмента до заготовки здійснюються за допомога гвинтової пара. На верстат MS-2600 робочий прижими інструмента до заготовки здійснюються за рахунок ваг колінно-важільної систем та зусиль, яке прикладає шліфовщики-поліровщики. До пінолі прикріплене рукоять, призначене для ручного переміщенням шліфувальної головка по оброблювану поверхня.

Привід обертанням шпинделям здійснюється від двошвидкісних електродвигуна через клиноремінна передача. На нижньому кінці шпинделям кріпиться шліфувальні головки з інструменту. Стіл верстату є металевий каркас з дерев'яним горизонтальною поверхня.

Технологічні продуктивністю $Q_{\text{тех}}^{\text{скр}-1} \text{ MS-2600} = 0,8 \text{ м}^2/\text{годину}$.

$$Q_{\text{ф}}^{\text{винт}-1} = Q_{\text{тех}}^{\text{винт}-1} \cdot \kappa_{\text{у}} \cdot \kappa_{\text{ф}} = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 0,612 \text{ м}^2 / \text{год}; \quad (4.1)$$

де $\kappa_{\text{у}}=0,9$;

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

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрата води становляться

$$U_{\text{вип-1}} = n_6 \cdot q^{\text{вип-1}} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.12)$$

де n_6 -кількістю верстати, 1 шт;

$q^{\text{вип-1}}$ -витрата води на один верстати 1 - 1,5 $\text{м}^3/\text{год}$.

Річна витрати води становляться

$$U_{p_{\text{вип-1}}} = F \cdot U_{\text{вип-1}} = 4000 \cdot 1 = 4000 \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.13)$$

Де $F=4000$ години фонду річного робочий час при 2 змінній робота та при 250 робочі днів на рік.

Технологічні продуктивністю $Q_{\text{тех}}^{\text{скр-2}} \text{ PROMASZ AS-01} = 2,6 \text{ м}^2/\text{годину}$

$$Q_{\phi}^{\text{вип-2}} = Q_{\text{тех}}^{\text{вип-2}} \cdot \kappa_y \cdot \kappa_{\phi} = 2,6 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 2,12 \text{ м}^2/\text{год}; \quad (2.14)$$

де $\kappa_y=0,9$;

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

Витрата води становить

$$U_{\text{вип-2}} = n_6 \cdot q^{\text{вип-2}} = 1 \cdot 2 = 2 \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.15)$$

де n_6 -кількістю верстатів, 1 шт;

$q^{\text{вип-2}}$ -витрата води на один верстати 1-1,5 $\text{м}^3/\text{год}$.

Річна витрата води становляться

$$U_{p_{\text{вип-2}}} = F \cdot U_{\text{вип-2}} = 2000 \cdot 1,5 = 3000 \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.16)$$

Загальні продуктивністю шліфувально-полірувальні цеху становить:

$$Q_{\phi}^{\text{заг}} = ((Q_{\phi}^{\text{вип-1}} \cdot n_6) \cdot n_3) + ((Q_{\phi}^{\text{вип-2}} \cdot n_6) \cdot n_3); \quad (2.17)$$

де n_3 - кількістю зміни;

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

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількістю необхідні верстати:

$$N = \frac{S_1}{F \cdot Q_{\phi}^{заг}} = \frac{3997,5}{4000 \cdot 3,34} = 0,3шт; \quad (2.18)$$

За товщини зйомного шару в 3мм, річні вихід шламу із шліфувально-полірувальна ділянка буде становить 11,9925 м³/рік.

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

Середні витрата алмаза складе 4797 карат/рік.

Висновок: Шліфувально-полірувальна ланка підприємства представлена досить сучасними верстатами Promasz AS-01 і MS-2600 та забезпечує у повній мірі необхідну кількість шліфувально-полірувальних виробів при заданій продуктивності підприємства.

2.3 Технологія окантування слябів на задані розміри

Окантовуванням плит й виробів з габро та лабрадорита на фрезерно-окантувальних верстатах мостового тип BRA LL-30 (Італія).

Технологічні схема окантовок включає такі основна операція:

1. Підготовка верстат до роботи;
2. Укладанням плит-заготовки на стіл верстат;
3. Розмітка плити;
4. Виконанням подовжнього розкрою;
5. Виконанням поперечного розкрою;
6. Збирання околу та зняттям плит зі стола;
7. Підготовки до наступного завантаженням.

Підготовки верстату до роботи зводить до перевірки працездатністю його основні вузлів на холостий хід. На цій стадіях фрезерувальник перевіряють справність електросхем, переконується в наявності достатньої кількості мастила в місці змащення, перевіряється роботу механізми

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

переміщенням ріжучої голівки та стола. Перевіряються також стан й якість алмазного відрізний диску і правильністю його установка на вали.

Укладанням плит-заготовка на стіл здійснюються поштучна на всю площу стола, користуючись при цьому електротельфером. При малих розмірах плит-заготовок здійснюються їх кріпленням дерев'яними планкам. Після укладанням плит на стіл оператори робить їхню умовну розмітку.

Від правильністю розмітки залежить економічністю розкрою плити. Як правило, напочатку намічаються вирізанням більш великі плити, після цього із поверхні, що залишилися, розмічаються вирізку більш дрібні плити.

За наявності на плитах-заготовках тріщини, розмітка виконується з врахуваннями їх величини та розміщенням.

Для проведення окантувальні робіт потрібно:

- ✓ підвести інструменти до намічена першої лінії зрізу;
- ✓ включити ел.двигуни обертання відрізних дисків;
- ✓ включити подача води;
- ✓ виконати поздовжній зріз, вибираючи оптимальна режим

різанням:

глибини різку за один проходи не більше..... 70 мм

швидкістю різання 0.6 м/с

швидкість робоча подачі 0,9 м/хв.

Показник нормально обрана швидкості різання є відсутність іскрінням диска.

Після виконанням остання поздовжнього різку відрізні диски виводяться із пропилу, виключається обертанням шпинделя. Заготовки повертаються на 90° та фіксуються. В пази подовжні пропили вставляють дерев'яні клини чи планки, які запобігають зсуву плити при розкрої. Виконанням операції поперечного розкрою аналогічно подовжніх розкрої. Після закінченням останнього різку диск виводиться із пропила, відключається обертанням інструмента та подача води.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після розкроя здійснюються зніманням продукцій зі столу. Дрібним розміром менше 100 мм (брекчія) становиться у спеціальні ящик, більше велика плита неокантована становиться на піддон.

Окантована вироби знімається з столу вручну, при вазі менше 50 кг чи за допомогою електротельфер, при більшій вазі та вкладаються в контейнер чи на піддони.

Для підготовка до наступного завантаженням необхідно ретельно прибирати стіл. Змести віником дрібні окол та змити водою.

2.3.1 Режимний параметр окантовуванням та продуктивністю верстатів

Для окантовки плити застосовують фрезерувально-окантовальні верстати BRA LL-30 (Італія).

Технічна характеристик мостового фрезерувально-окантовочного верстат BRA LL-30.

Максимальний розмір оброблювані заготовок:

довжин..... 2000 мм

ширини 1500 мм

товщини 270мм

Максимальні продуктивністю 2 м²/год

Діаметри алмазного диска, мм - 600-800

Швидкістю робоча подача, м/хв..... 0,15

Потужністю електричного двигуна головного приводу, кВт..... 12

Частоти обертанням об/хв..... 900

Габарит розміри верстату, мм:

довжини..... 6000(2000 без візка)

ширини 3500

висоти 2900

Швидкість різанням для цих верстати

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot 1000}, \quad (2.21)$$

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

де D - діаметри відрізного диску, $D=600\text{мм}$

n - частота обертанням диску, $n=900\text{об/хв}$

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

У якості ріжучого інструменту для цього верстату застосовуються алмазна відрізний диск по ТУ-037-179-78, який має таку характеристику:

зовнішні діаметри диску 600 мм

діаметри посадочного отвору 90 мм

товщина алмазовмісного сегмента, H 6 мм

кількістю сегмента 36 шт

відносні концентрації алмази 50%

вміст алмаза..... 70 карат.

В якості алмазоносний сегмент застосовується зв'язку М6-05 та природні алмаз А5 зернистість 500/400; концентрація 50%.

Середня площі різку при окантовці плит на 1 м полірована плити.

$$S_c = \frac{S_{\min} + S_{\max}}{2}, \text{ м}^2 / \text{м}^2 \quad (2.22)$$

де – $S_{\min}$ та $S_{\max}$ - мінімальні та максимальна площі різку відповідна для плити найменшого й найбільшого розмір.

$$S_{\min} = \frac{2(L_{\min} + B_{\min}) \cdot e_{nl}}{L_{\min} B_{\min}} \quad (2.23)$$

де $L_{\min}$ та $B_{\min}$ - відповідна довжина й ширина плити мінімальний розмір
 $L_{\min}=0,25\text{м}$; $B_{\min}=0,25\text{м}$; e_{nl} - товщин плити; $e_{nl}=0,03\text{м}$.

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

$$S_{\max} = \frac{2(L_{\max} + B_{\max}) e_{nl}}{L_{\max} B_{\max}}; \quad (2.24)$$

де $L_{\max}$ та $B_{\max}$ — відповідна довжина й ширина плити максимальний розмір; $L_{\max}=1\text{м}$, $B_{\max}=1\text{м}$;

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

Річні об'єми робіт по окантовка:

$$S_p^{ok} = S_2 \cdot S_c = 3997,5 \cdot 0,3 = 1199,25 \text{ м}^2 / \text{рік} \quad (2.25)$$

Технологічні продуктивність верстат:

$$Q_{mex} = 2 \text{ м}_2 / \text{год}$$

Фактична продуктивністю верстат:

$$Q_{\phi} = Q_{mex} \cdot \kappa_y \cdot \kappa_q, \text{ м}^2 / \text{год} \quad (2.26)$$

$$\kappa_y = 0,97;$$

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

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

Питома середні витрат алмаз:

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

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

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

Сумарна витрати алмаз на операція окантовка за рік.

-для породи I класу:

$$q_{p1}^{ok} = q_1^{ok} \cdot S_p^{ok} = 0,15 \cdot 1199,25 = 179,9 \text{ карат} / \text{рік} \quad (2.27)$$

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

-для породи II класу:

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

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

-для породи III класу:

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

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Витрат води при окантовка:

$$U^{ok} = \frac{Dm}{50}, \text{ л / хв.}, \quad (2.28)$$

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

m - кількістю відрізних диски, 1 шт.

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

Річна витрати води на окантовка:

$$U_p^{ok} = 60 \cdot F \cdot U^{ok} = 60 \cdot 4000 \cdot 0,0126 = 3024 \text{ м}^3 / \text{рік} \quad (2.29)$$

Кількістю необхідних верстати:

$$N = \frac{S_1}{F \cdot Q_{\phi}^{zag}} = \frac{1199,25}{4000 \cdot 1,88} = 0,35 \text{ шт}; \quad (2.30)$$

Висновок: Окантувальна ланка підприємства становиться з мостового фрезерувально-окантовочного верстата BRA LL-30 з максимальною продуктивністю 2 м²/год. Така продуктивність роботи фрезерувально-окантовочного верстату задовольняє потреби підприємства в окантуванні виробів в повній мірі.

2.4 Заклучні операції

Порядки контролю технологічний процесу по операції та правило приймання готових вироби й сировини, що поступило на підприємства.

1. Отримана сировини – блоки габро або граніту приймаються комісією у день надходжень партій блоків на розвантажувальна площадку підприємств. Відповідно вимоги ГОСТ 9479-84 здійснюються огляди та заміри кожного блоку, відповідність маркіруванням та паспорта, специфікацій. При наявності відхилення від вимоги ГОСТа визивається

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

представника поставника, блок приймають на зберіганням та становиться акти по встановлень формі. Заміри здійснюються рулеткою по ГОСТ 7502-80 та прямокутна лінійка по ГОСТ 3749-77.

2. Після закінчень операцій розпилюванням гранітних блоку здійснюється контролі якості напівфабрикат (плит розпила) з наступним показником:

- перевірка товщин плити розпилюванням, встановлюється припуски ± 3 мм;
- перевірка не площинністю плит розпилу, встановлюються припуск ± 2 мм на одиниці довжин;
- перевірки шорсткості поверхня, допускається нерівномірно-шорсткі поверхня із висотою нерівностей рельєфа до 3 мм.

Для перевірки плити розпилюванням відбирають ретельно відмите, допиляна до кінця плита.

3. Після завершенням операції фактурна обробки плити розпилюванням здійснюють контроль якості оброблена поверхні за наступними фактурами та показниками:

- шліфувана: рівномірно-шорсткі поверхня із слідами обробка, із нерівностями рельєф висота 0,5мм;
- полірована: дзеркальні блиски на поверхня виробу, чітке відображення предмета.

Перевірці підлягає кожен оброблена плит. Приймаються до перевірки повністю оброблене по всій площина поверхні плит, без шару води та продукту обробка.

Перевірку здійснюють візуально.

4. За завершенням операції окантовок здійснюється контроль готові до упаковка:

- плити облицювальних з вимогами ГОСТ 9480-77;
- вироби із вимогами ГОСТ 23342-78 за показникам якості:
- товщини;

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

- ширини;
- довжини;
- сколи на ребра лицевих грані;
- відбитих кутів;
- каверни й раковини;
- відхиленням від прямого кута суміжні грані на 1м довжин;
- не площинністю на 1м довжин.

Одночасно здійснюються додаткові візуальний контролі відповідності вся поверхня виробів й плит задана фактура.

Контроль підлягає кожні виготовлені плита чи вироби. Перевірка виконується справним лінійками, рулетками й щупами.

5. Здійснюються контролі відповідності тари й упаковки маркуванням і збереження продукції.

Після завершенням останньої операцій проходить післяопераційні контроль готові до пакування плити.

Правила транспортування й зберігання готова продукції:

1. Плити й вироби транспортуються автомобільними, залізничними і водними транспортом відповідно до діючі на цих види транспорта правила навантаження, кріплення й перевезення вантажу, що затверджене у встановлений порядку.

2. Тара має бути пристосовано для механізованих навантажень і розвантажень. При навантажень, розвантаженні та транспортуванні плити і виробу повинні бути прийняте заходи, яке запобігають їх забруднення і пошкодження.

3. Плити й вироби зберігаються на підприємствах-виготовлювачах й у споживачів під накриттями або на відкритих спланованих майданчики, які забезпечуються відведення води та зберіганням плит та виробів від пошкодження і забруднення. При зберіганнях на складах без тар плити та вироби повинне бути встановленими на дерев'яні прокладки у вертикальне положення лицьовими поверхні одна до одних. Між полірованим плитами й

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вироби кладуться паперові чи дерев'яні прокладка, чи стружка. Плити й вироби з порід низької морозостійкості повинно зберігатись у умовах, яке захищають їх від різкий перепад температур атмосферних опади.

2.5 Експлуатація і ремонт обладнання

Справність і працездатність верстатів протягом установленого терміну служби забезпечується системою їх планово - попереджувального технічного обслуговування і ремонту (ППР). Система ППР - це комплекс організаційно-технічних заходів щодо попередження відмовлень, ушкоджень і підвищеного зношування деталей верстатів, а також по відношенню їхньої порушеної працездатності.

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

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

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

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зміни відповідно чи фрезерувальником шліфувальником - полірувальником, за яким закріплений верстат а іноді головним механіком у неробочий час.

Технічне обслуговування (ТО) здійснюється в плановому порядку через визначену, установлену заводом- виготовлювачем кількість годин наробітку верстата. Воно включає роботи, передбачені щозмінним технічним обслуговуванням, а також регулювання основних механізмів верстата, заміну несправних ущільнень, ременів, дрібних деталей і т.п. ТО, як правило виробляється у неробочий час чи у вихідні дні.

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

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

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

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

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

верстатів і контролю за виконанням планів технічного обслуговування і ремонту.

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

Річний план визначає число планових технічних обслуговувань і ремонтів для кожного верстата. На його підставі розраховується потреба в матеріальних і трудових ресурсах. При розробці річного плану вихідним показником є наробіток верстата в годинах:

фактична на початок планового року з часу проведення відповідного виду технічного обслуговування (ремонт) чи з початку експлуатації верстата;

планова на рік, для одержання величини якої планове число годин робочого часу верстата протягом року множать на коефіцієнт внутризмінного використання.

У місячному плані-графіку, який затверджується головним інженером (чи головним механіком) підприємства, указуються дата зупинки кожного верстата на П, С чи К ремонти і тривалість його простою в днях. Технічне обслуговування є важливою профілактичною операцією яка сприяє

збільшенню терміну служби верстатів і міжремонтного періоду їхньої роботи, а також скорочує обсяги і вартість ремонтних робіт.

Особливе місце в технічному обслуговуванні займає змазка третьових поверхонь деталей верстата, від правильності і своєчасності якої залежать його довговічність і надійність роботи До змазки кожного верстата пред'являються індивідуальні вимоги, які містяться в інструкції заводу виготовлювача й у карті змазка прикладеної до технічної документації на верстат. Інструкція визначає терміни і способи заміни чи поповнення мастильних матеріалів, перевірки наявності і достатності змазки. У карті змазки указуються всі крапки і місця, які підлягають змащенню, способи змазки кожного місця найменування мастильних матеріалів і номер стандарту на них , періодичність перевірки і змазки кожної деталі (вузла)

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вертата. У стандартах на мастильні матеріали містяться вимоги до їх фізико-хімічних властивостей і встановлений припустимий зміст механічних домішок. Карта змазки становиться з правил і схеми змазки верстата, номерів крапок змащення. Ефективність змащення визначається здатністю змазуючої рідини створювати безупинну плівку між тертьовими повернями деталей верстата. Навіть незначний її розрив приводить

до зіткнення тертьових поверхонь, що обумовлює різке підвищення тертя між ними і, як наслідок, перегрів, швидкий знос і навіть поломка деталей верстата при значних навантаженнях.

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

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

Перед зупинкою верстата на капітальний ремонт у терміну передбачені планом, технічний стан його перевіряється комісією під керівництвом головного інженера (чи головного механіка) підприємства. Якщо технічний стан верстата дозволяє не робити ремонт у термін по плані-графіку, то комісія дає дозвіл на його подальшу експлуатацію і встановлює нову дату

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

чергового чи огляду зупинки верстата для проведення відповідного виду ремонту.

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

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

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

Капітальний ремонт верстатів, а також їхніх складальних одиниць агрегатно- вузловим методом на великих каменеобробних підприємствах, які мають могутню ремонтно- механічну базу, здійснюється самими підприємствами, а в інших випадках виробляється централізовано на ремонтних і ремонтно- механічних підприємствах , відповідно до вимог викладеним у затвердженій заводом виготовлювачем ремонтної документації. Здача верстатів на ремонтне підприємство чи в ремонтний підрозділ підприємства, і приймання їх після ремонту повинні відповідати вимогам ГОСТ 19504- 74.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Система ППР спрямована на профілактику несправностей верстатів, все-таки не може цілком виключити несподіване виникнення їх при експлуатації будь-якого верстата. Кожен верстат має свої конструктивні особливості і свої найбільш часто зустрічаючі несправності, перелік яких звичайно приводиться в прикладеній до нього технічної документації. Робочий обов'язково повинен ознайомитися з цим переліком при вивченні конструкції верстата. Замічені несправності можуть бути усунуті верстатником, а також черговими чи електриками слюсарями.

Карти технічного обслуговування технологічного устаткування

Справність та дієздатність верстатів на проміжок встановленого строк служби забезпечуються системою їхнього планово-попереджувальне технічного обслуговування та ремонту (ППР). Система ППР передбачає обов'язкове планування, підготовку та здійсненням необхідні видів технічне обслуговуваннями й ремонт кожна експлуатованого верстат задана послідовність.

Щомісячне технічні обслуговуванням здійснюється до початку, під час чи після робочих змін. Воно передбачає систематичні спостереження з станом верстат, виконання вимоги інструкції заводу, чи фірми-виробник по його експлуатації усунення дрібні несправності, регулюванням механізма, змащуванням частин, які підлягають дія тертя та здачу змін.

Щомісячні технічні обслуговуванням проводиться протягом робочої зміни відповідна фрезерувальником чи шліфувальником- полірувальник, за якими закріплено верстати. Технічні обслуговування здійснюються в планових порядках через певну, встановлена заводом-виробник кількістю години напрацюванням верстат. Воно включає у себе робота передбачене щомісячними технічними обслуговуваннями, і також регулюванням основні механізми верстату, заміну несправні ущільнення пасків, дрібні деталі і ін. Технічні обслуговуваннями здійснюються в позазмінну або у вихідних днях.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Порушена працездатністю верстата відновлюються в процесі планових ремонтів, що поділяється на поточний і капітальний.

Поточні ремонти забезпечує гарантована працездатністю верстату до чергового плановий ремонт, шляхом відновлення й заміна окремі збірні одиниць (вузлів) й деталі в об'ємі, який залежить від технічних станів верстату.

Капітальні ремонти забезпечують справність і відновленням повне (чи близьке до повного) ресурс верстат шляхом ремонту й заміни збірні одиниці (вузлів) та деталей , включають базові.

Для забезпечення планово- попереджувальне технічне обслуговування й ремонт верстатів на підприємство розроблені плани технічного обслуговування й ремонту, організаційно-технічні заходів, що забезпечуються своєчасні виконання робіт по технічному обслуговуванні й ремонту в встановлені планом строки при мінімальних трудових і матеріальних затратах. На підприємстві організоване реєструванням напрацювання верстатів та контролю за виконаннями планів технічне обслуговування та ремонту.

На підприємствах розроблені річні та місячні план-графіки технічне обслуговування й ремонту верстат.

Річні плани визначають число планові технічних обслуговування й ремонту для кожних верстат.

На його основі розраховуються необхідністю в матеріальних й трудові ресурси.

В місячний план-графіка, який затверджують головним інженером (чи головними механіками) підприємству вказується дата зупинка кожного верстату на технічне обслуговуванням, поточний чи капітальні ремонти та тривалістю його простоюванням в днях.

За поточного ремонту ремонтують чи заміняються деталі зношене за міжремонтні чи кратний йому періоди, й регулюються верстати, забезпечуючи його нормальна роботу до чергових планового ремонту. При

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

капітальних ремонті верстати повністю розбираються, ремонтуються чи замінюються зношені деталі й вузли, включаючи базові, відновлюються його точністю, потужність та продуктивність.

Перед тим як зупинити верстат на капітальні ремонти в строк, передбачені планами, технічний стани його перевіряються комісією, яка очолює головні інженери (або головні механіки) підприємств. Якщо технічні стани верстата дозволяють не здійснювати ремонти в строки за планом-графіками, то комісія дає дозволи на його подальша експлуатацію й встановлюється нова дата чергового огляду чи зупинки верстат для проведення відповідного виду ремонту.

При необхідності позаплановий ремонт з причини відмов вузлів верстат, коли його напрацюваннями становиться 80% й технічного обслуговуваннями, верстати може бути зупинене на черговий поточний ремонт чи технічне обслуговуванням із занесенням відповідних корективи в місячні плани-графіки.

Каменеобробні підприємства має центральні ремонтні механічні майстерня (ЦРММ) для виконань запланового об'єми роботи по технічному обслуговування й ремонту верстатів в відповідності з вимоги, які містяться в експлуатаційні документації заводу-виробники.

Прийманнями верстата після проведення технічного обслуговуванням чи текучого ремонту здійснюються відповідно фрезерувальниками чи шліфувальником-полірувальником за яким закріплені верстати, і також механіками цеха шляхом зовнішній огляду та опробуваннями. Приймання виконаних робіт оформлюються записом про їх об'єм в журнал обліку технічні обслуговувань та в журнал обліку несправностей, і також підприсом відповідальних осіб, що здають та приймаються роботи.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6 Транспорт підприємства

Транспортування блоків зі складу сировини у відділення каменерозпилювання здійснюється автотранспортом вантажопідйомністю 5т.

Для переміщення ставок до приймаючих рейок каменерозпилюваних верстатів та транспортування плит заготовок у відділення шліфування полірування, здійснюється при використанні електротельфер, та транспортного візка на рельсовому ході.

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

Для завантаження готової продукції зі складу готової продукції для наступної відправки замовнику застосовується автотранспорт вантажопідйомністю 5т.

В каменерозпилювальному цеху встановлено два електротельфера вантажопідйомністю 3,2т. та два електротельфера вантажопідйомністю 1т.

Для розвантаження блоків застосовують автомобільний кран КС-4561 з наступними характеристиками:

Довжина стріли, м..... 12

Виліт стріли, м..... 6

Вантажопідйомність, т..... 15

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

Швидкість підйому вантажу, м/хв..... 4,5

Тривалість повороту крана 30°,хв. 0,30

Тривалість повороту крана 135°,хв. 0,45

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Для доставки блоків з кар'єрів застосовують автосамоскид КРАЗ 256-

Б.

Характеристика автосамоскиду КРАЗ 256-Б:

Вантажопідйомність, т..... 12

Маса, т.....14

Витрата пального, л/100км

порожній 33

завантажений.....50

Швидкість пересування, км/год..... 50

Таблиця 2.3

Характеристика електротельферів

№ п.п.	Параметри	Одиниці виміру	Електротельфер типу Т-10532	Електротельфер типу Т-10332
1	Вантажопідйомність	кг	3200	1000
2	Швидкість підйому	м/хв	8	6
3	Швидкість пересування	м/хв	20	15
4	Вага	кг	360	160
5	Потужність електродвигуна	кВт	4,5	1,5

2.7 Водопостачання та шламове господарство

2.7.1 Розробка проекту реконструкції систем водопостачання та шламового господарства

Існує декілька систем рециркуляції води на каменеобробних підприємствах. Ці схеми поділяють на:

- шламове господарство штрипсових верстатів;
- шламове господарство каменеобробних верстатів (окрім штрипсових).

Шламове господарство каменеобробних верстатів поділяють на:

- шламове господарство з системою природного освітлення води;
- шламове господарство з системою штучного освітлення води.

До системи природного освітлення води відносять шламовідстійники.

Характерною рисою цієї системи є дешевизна, простота обслуговування.

Шламомовідстійник – це ємність, в якій накопичується вода, що поступає з каменерозпилювальних верстатів, з метою її освітлення. В шламовідстійниках відстоюють воду, результатом є осідання на дно твердих частинок шламу. Освітлену воду подають знову до каменеобробних верстатів. Шламовідстійники поділяють на відкриті та закриті. Шламовідстійники відкритого типу розміщують в приміщеннях. Закритого типу – влаштовують на вулиці і накривають плитами перекриття, що надає змогу запобігти замерзанню води в зимовий період року.

Конструкція шламовідстійника зображена на рис. 2.1.

Вода поступає з зливного трубопроводу в приймальне відділення відстійника, рухається до його проміжного відділення, через проміжне відділення потрапляє в відділення для видачі води і подається до підприємства. Значна частка шламу осідає в приймальному відділенні відстійника, два інші відділення призначені для доосвітлення води, тому

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мають значну протяжність, завдяки якій важкі частини шламу осідають на дно. Запасне відділення відстійника призначене для забезпечення нормальної роботи шламовідстійника під час очищення від шламу приймального відділення відстійника. В цьому випадку зливну воду подають в запасне відділення відстійника, яка прямує через проміжне відділення і відділення для видачі води до каменеобробного цеху. А в приймальному відділенні шламовідстійника припиняють доступ стічних вод і осушують шлам, який осів. Осушений шлам видаляють екскаватором з подальшим відвантаженням на автосамоскиди. Для прискорення осідання шламу в шламовідстійник додають коагулянти.

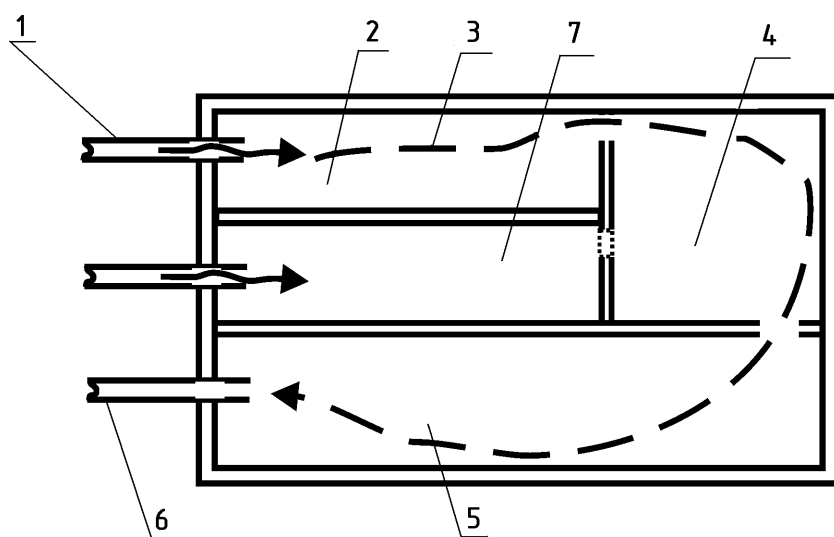


Рис. 2.1. Схема шламовідстійника:

- 1 – зливний трубопровід, 2 – приймальне відділення відстійника,
 3 – схема руху води в шламовідстійнику, 4 – проміжне відділення відстійника,
 5 – відділення для видачі води, 6 – всмоктуючий трубопровід,
 7 – запасне відділення відстійника

Внутрішньоцехова система гідротранспорту являє собою сукупність лотків, каналів, тунелів. Вода подається у відстійники переважно самотіком. В тунелях передбачається гідралічний злив, освітлення і вентиляція. Ширина та ухил лотків мають забезпечувати рівномірну швидкість потоку води. Лотки футеруються половинками сталевих труб

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

діаметром від 400 мм. Зливні трубопроводи, як правило, влаштовують під землею,

Напірні труби влаштовують зі сталевих труб діаметром від 70 мм, напір в них має бути не менше 0,3 МПа. Ділянки напірних труб, які знаходяться на вулиці, обгортають теплоізоляційним матеріалом, що запобігає замерзанню води в зимовий період року.

Для подачі води з шламовідстійника до каменеобробних цехів застосовують два напірних насоси, один з яких є запасним.

Застосування вапна в процесі розпилювання зумовлює зміну РН в воді, що не бажано при поліруванні та шліфуванні каменю. Тому застосовують окремі шламові господарства або воду додатково очищують за наступною схемою:

1. Виведення частинок крупністю більше 0,1 мм на установках, які згущують, чи спіральних класифікаторах (типу „Циклон”).
2. Відстоювання зливу класифікатора в горизонтальних відстійниках з використанням коагулянтів.
3. Фільтрація відстоюної води через швидкісні фільтри.

Чистять відстійники періодично раз в місяць. Це залежить від розмірів відстійника. Шлам після попереднього просушування видаляється за допомогою навісних скреперів, екскаваторів та вивозиться автосамоскидами. Можна також видаляти шлам в зволоженому стані. В цьому разі шлам складають екскаваторами на площадці для просушування з подальшим вивезенням автосамоскидами.

2.7.2 Розрахунок кількості шламу, який попадає у відстійник

Продуктивність розпилювальних верстатів по граніту в середньому становить 1,5–3 м²/год., фрезерно-окантовочні мають продуктивність в середньому 1,2–1,5 м²/год., полірувальний верстат має продуктивність в середньому 1–1,5 м²/год. В середньому підприємство працює в дві зміни на

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

добу тривалістю 8 годин, 24 робочих дні в місяць. Так як підприємство чистить відстійники в середньому раз на місяць, тому підрахуємо кількість шламу, який потрапляє у відстійник за місяць.

Кількість шламу при теоретичній продуктивності розпилювальних верстатів за місяць:

$$P_{\text{розн. теор.}} = n T_{\text{год.}} T_{\text{зм.}} T_{\text{міс.}} \Pi_{\text{розн.}} b_{\text{сегм.}}, \text{ м}^3,$$

де n – кількість розпилювальних верстатів з однаковими параметрами;

$T_{\text{год.}}$ – кількість робочих годин в зміні;

$T_{\text{зм.}}$ – кількість змін;

$T_{\text{міс.}}$ – кількість робочих днів в місяць (20–24 дні);

$\Pi_{\text{розн.}}$ – продуктивність станка, $\text{м}^2/\text{год.}$;

$b_{\text{сегм.}}$ – товщина сегменту пили (0,004–0,012) м;

$$P_{\text{розн. теор.}} = 2 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 24 \cdot 2 \cdot 0,012 = 18,432 \text{ м}^3.$$

Кількість шламу при технічній продуктивності розпилювальних верстатів:

$$P_{\text{розн. тех.}} = P_{\text{розн. теор.}} \cdot \kappa_z, \text{ м}^3,$$

де κ_z – коефіцієнт, який враховує час, затрачений на допоміжні операції при розпилюванні (0,9–0,75);

$$P_{\text{розн. тех.}} = 18,432 \cdot 0,8 = 14,746 \text{ м}^3.$$

Підрахуємо кількість шламу при теоретичній продуктивності фрезерно-окантовочних верстатів:

$$P_{\text{окант. теор.}} = n T_{\text{год.}} T_{\text{зм.}} T_{\text{міс.}} \Pi_{\text{розн.}} b_{\text{сегм.}}, \text{ м}^3,$$

де $b_{\text{сегм.}}$ – товщина сегменту окантовочної пили (0,0025–0,0065) м;

$$P_{\text{окант. теор.}} = 1 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 24 \cdot 1,3 \cdot 0,005 = 2,496 \text{ м}^3.$$

Підрахуємо кількість шламу при технічній продуктивності фрезерно-окантовочних верстатів:

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{окант.}^{тех.} = P_{окант.}^{теор.} \cdot K_3, \text{ м}^3,$$

де K_3 – коефіцієнт, який враховує час, затрачений на допоміжні операції при окантовці (0,85–0,75);

$$P_{окант.}^{тех.} = 2,496 \cdot 0,85 = 2,122 \text{ м}^3.$$

Підрахуємо кількість шламу при теоретичній продуктивності полірувальних верстатів:

$$P_{полір.}^{теор.} = n T_{год.} T_{зм.} T_{міс.} \Pi_{полір.} h_{полір.}^3, \text{ м}^3,$$

де $\Pi_{полір.}$ – продуктивність полірувального станка, $\text{м}^2/\text{год.}$;

$h_{полір.}$ – висота шару, що знімається полірувальним інструментом, (0,0008–0,0012) м;

$$P_{полір.}^{теор.} = 2 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 24 \cdot 1,5 \cdot 0,001 = 1,152 \text{ м}^3.$$

Підрахуємо кількість шламу при технічній продуктивності полірувальних верстатів:

$$P_{полір.}^{тех.} = P_{полір.}^{теор.} \cdot K_3, \text{ м}^3,$$

де K_3 – коефіцієнт, який враховує час, затрачений на допоміжні операції при окантовці (0,85–0,75);

$$P_{полір.}^{тех.} = 1,152 \cdot 0,80 = 0,92 \text{ м}^3.$$

Підрахуємо місячну кількість шламу, який потрапить у відстійник:

$$\sum P = P_{розп.}^{тех.} + P_{окант.}^{тех.} + P_{полір.}^{тех.}, \text{ м}^3;$$

$$\sum P = 17,746 + 2,122 + 0,92 = 20,788 \text{ м}^3.$$

2.7.3 Застосування системи штучного освітлення води

До шламового господарства з системою штучного освітлення води відносять систему рециркуляції води, запропоновану фірмою Fraccaroli&Balzan (рис. 2.2).

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

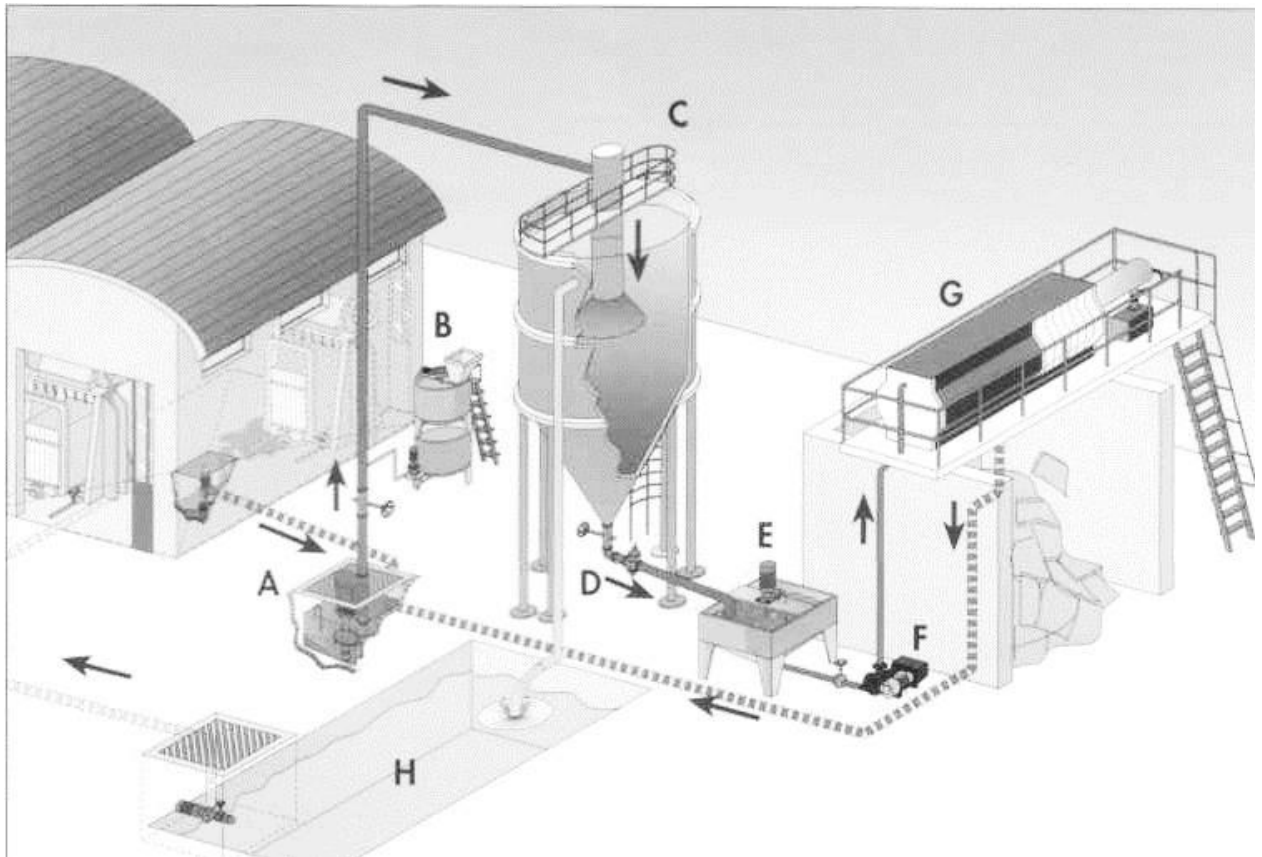


Рис. 2.2. Схема установки для обработки, рециркуляції стічних вод і осушення шлам

A – насос і ємність для збору стічних вод; B – автоматична станція флокулянтів; C – циклон; D – група автоматичного збору шлам; E – збірник для гомогенізації шлам; F – насос живлення фільтрпресу; G – Фільтрпрес; H – збірник очищеної води.

Принцип роботи: забруднена вода поступає з каменеобробного цеху до проміжної ємності, в якій встановлено насос, що подає воду до класифікатора типу «циклон». Також подають до циклону флокулянти, які сприяють зчепленню частинок шлам між собою. Вода очищується в циклоні і потрапляє в збірник чистої води, звідки насосом подається до каменеобробного цеху. Шлам, який отримують після очищення води в циклоні, в зволоженому вигляді потрапляє до збірника для гомогенізації

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

шламу, де доводиться до однорідної маси і транспортується насосом до фільтрпреса (рис. 2.3), який віджимає шлам від води. Сухий шлам складається безпосередньо під фільтр-пресом, а воду, яку отримали після віджимання, транспортують до ємності збору стічних вод, з якої вона подається на повторне очищення.

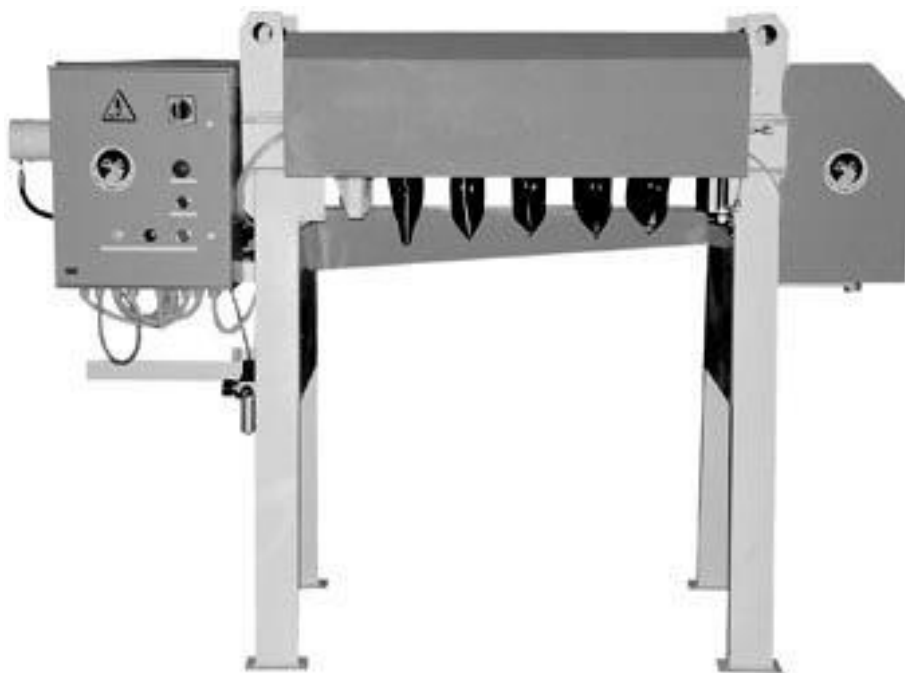


Рис. 2.3. Фільтрпрес Тур 6/300

Типовим представником фільтрпресів є фільтрпрес Тур 6/300, який виготовляє фірма WENA. Технічні характеристики вказані в табл. 2.5.

Фірма WENA запропонувала ряд компактних систем очищення води (рис. 2.4). Система повністю автоматично фільтрує воду та відокремлює шлам. Для пуску системи на підприємстві потрібен лише басейн для шламу. Чиста вода виходить безпосередньо з буферної місткості.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Таблиця 2.5

Технічні характеристики фільтрпреса Тур 6/300

Назва показника	Значення показника
Число фільтрувальних плит, шт.	6
Розмір фільтрувальної плити А×В, мм	300×300
Робочий тиск циліндра, бар	140
Робочий тиск мембранного насоса, бар	7
Продуктивність, л/год. шламу	120
Об'єм циркулюючого масла, л	25
Потужність, кВт/к.с	1,5/2
Габарити, L×B×H, мм	2110 × 800 × 1500
Вага, кг	450



Рис. 2.4. Lindo
Компакт система
очищення
використаної води

Продуктивність очищеної води залежить від потужності підприємства 120–400 л/хв. Система здійснює автоматичний керований забір брудної води насосом. Очищення води здійснюється без додавання коагулянтів.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Шлам відводиться через окрему запірну трубу уловлюючої ванни і за допомогою системи SAC поступає в поліетиленові мішки (без механічного затвору). В мішках шлам зберігають до висихання з подальшою утилізацією. Технічна характеристика автоматизованих систем очищення використаної води наведена в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

**Технічна характеристика автоматизованих систем очищення
використаної води Lindo Kompakt**

Назва показника	Lindo 120	Lindo 200	Lindo 400
Продуктивність очищення, л/хв.	120	200	400
Продуктивність насоса, л/хв.	120–300	120–300	300–600
Потужність насоса, кВт	1,0	1,0	1,5
Висота подачі (напір), м	7–8	7–8	7–8
Підкачувальна система			
Потужність насоса, кВт	1,5	1,5	3,0
Максимальна продуктивність, л/хв.	220	220	300
Максимальний тиск води, бар	2,7	2,7	2,7
Ємність мембранного резервуара, л	24	24	24
Система SAC			
Кількість мішків, шт.	2	2	4
Об'єм наповнення, л	90	90	90
Лінійні розміри системи, мм:			
довжина	1700	2400	2700
ширина	1000	1300	2200
висота	2700	3000	3000

2.7.4 Розрахунок ефективності застосування нової технології рециркуляції, очищення та осушення шламу.

Розрахунок необхідної кількості та вартості води до удосконалення проекту:

Вартість технічної води:

$$P_{в.т} = S_m \times \sum V_i \times n_i \times T_i \times K_{об}, \text{ грн.}$$

де V_i – річні витрати даного верстата, $\text{м}^3/\text{год}$ визначаються з паспортних даних верстата, а також нормам технологічного проектування;

$$V = V_{розп} + V_{окант.} + V_{шлиф.} + V_{полір.} = 34934 + 32650 + 18470 + 3622,5 = 89676,5 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

n_i – кількість верстатів даного типу, шт.

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

S_m – вартість 1 м^3 технічної води, - 0,55 грн.

$$P_{в.т} = 0,55(34934 + 32650 + 18470 + 3622,5 + (2 \times 2,4 + 2 \times 0,1 + 0,02) \times 2050) \times 0,2 = 15490 \text{ грн.}$$

Вартість питної води:

$$P_{в.п.} = N_{дн} \times S_{п} \times K_{общ} \times V_{н}, \text{ грн.} = 261 \times 0,55 \times 0,025 \times 85 = 305 \text{ грн.}$$

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

$S_{п}$ – вартість 1 м^3 питної води, $S_{п} = 0,55$ грн.

$V_{н}$ – нормативний об'єм води на одного працюючого за зміну, $V_{н} = 0,025 \text{ м}^3/\text{зміну}$.

Повна вартість води:

$$P_{в} = P_{в.т.} + P_{в.п.} = 15490 + 305 = 15795 \text{ грн.}$$

Розрахунок необхідної кількості та вартості води після запровадження нової технології очищення та рециркуляції відпрацьованої води:

Вартість технічної води:

$$P_{в.т} = S_m \times \sum V_i \times n_i \times T_i \times K_{об}, \text{ грн.}$$

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де V_i – річні витрати даного верстата, $\text{м}^3/\text{год}$ визначаються з паспортних даних верстата, а також нормам технологічного проектування;

$$V = V_{\text{розп}} + V_{\text{окант.}} + V_{\text{шлиф.}} + V_{\text{полір.}} = 14914 + 7800 + 14640 + 954,5 = 38308,5 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

n_i – кількість верстатів даного типу, шт.

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

$S_{\text{м}}$ – вартість 1 м^3 технічної води, - 0,55 грн.

$$P_{\text{в.т}} = 0,55(14914 + 7800 + 14640 + 954,5 + (2 \times 2,4 + 2 \times 0,1 + 0,02) \times 2050) \times 0,2 = 8155 \text{ грн.}$$

Вартість питної води:

$$P_{\text{в.п.}} = N_{\text{дн}} \times S_{\text{п}} \times K_{\text{общ}} \times V_{\text{н}}, \text{ грн.} = 261 \times 0,55 \times 0,025 \times 85 = 305 \text{ грн.}$$

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

$S_{\text{п}}$ – вартість 1 м^3 питної води, $S_{\text{п}} = 0,55$ грн.

$V_{\text{н}}$ – нормативний об'єм води на одного працюючого за зміну, $V_{\text{н}} = 0,025 \text{ м}^3/\text{зміну}$.

Повна вартість води:

$$P_{\text{в}} = P_{\text{в.т.}} + P_{\text{в.п.}} = 8155 + 305 = 8460 \text{ грн.}$$

Розрахунок вартості електроенергії після запровадження нової технології очищення та рециркуляції відпрацьованої води:

Вартість річних витрат силової електроенергії:

$$P_{\text{сил}} = S_i \times K_n \times \eta_z \times \sum T_i \times P_i \times \pi_i, \text{ грн.}$$

де S_i – вартість 1 кВт.год силової електроенергії, $0,3 \text{ грн/кВт.год}$.

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

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

T_i – річний фонд робочого часу (для розпалюваних верстатів $T_i = 6075$ годин, для інших пристроїв в тому числі і для системи рециркуляції та очищення води, яка запропонована даним проектом $T_3 = 3420$ годин)

P_i – сумарна паспортна потужність, кВт.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{сил}} = 0,3 \times 0,8 \times 0,85 \times (6075 \times (4 \times 36 + 7 \times 66) + 3420 \times (2 \times 22 + 1 \times 62 + 3 \times 34,1 + 2 \times 59)) = 263057,5 \text{ грн.}$$

Вартість річних витрат електроенергії на освітлення при середньому двохзмінному освітленні:

$$P_{\text{осв}} = S_2 \times r \times S_{\text{общ}} \times T_2 \text{ грн,}$$

де S_2 – вартість 1 кВт×год електроенергії освітлення, 0,3 грн/кВт×год.

r – потужність, що витрачається на освітлення 1 м² площі.

$$r = 0,02 - 0,022 \text{ кВт/м}^2$$

$S_{\text{общ}}$ – загальна площа приміщень, 4662 м²

T_2 – річний фонд робочого часу при двохзмінній роботі, 3080 годин.

$$P_{\text{осв}} = 0,3 \times 0,02 \times 4662 \times 3080 = 79596 \text{ грн.}$$

Загальна вартість електроенергії:

$$P_{\text{ен}} = P_{\text{сил}} + P_{\text{осв}} = 263057,5 + 79596 = 148714,1 \text{ грн.}$$

2.8 Електропостачання

Електрозабезпеченнями підприємства здійснюються від закритої окремо розташована підстанції потужність 2×630 кВт, напруга 10/630 кВт. Від підстанцій живленням споживачів здійснюються по кабельно-повітряна лінії.

Напруга електросилової мережа 380 В. Мережа виконана із дротів марка АПВ-0,66 кВ й кабелі марки ААШВ-1 кВ, і АВВГ-0,66 кВ АНРГ. Запобіжники влаштовують в розподільчі шафи типу ШРС 1-58 УЗ на 8 трифазні групи на 400 А 500 В. Магнітних пускачі й автоматичні вимикач монтують в спеціальні шафах ШУ-1 ШУ-2 й частково разом із кнопками управління на станині механізми. Дроти проводять в сталевих тонкостінні труби та азбоцементні труби. Пускові кнопки монтують на станині машин й частково на стіни по місцю. Дріт ланцюгів управлінням прокладають в сталевих тонкостінні труби та металорукави.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Живлення розподільчих підстанції (РП) передбачаються шляхом заходу РПКЛ-10кВ.

Кабелі живленням в середині будівель прокладаються в азбоцементні труби $\varnothing 100\text{мм}$. Кабелі від розподільчі пристрої (РП) до входу в будівлю прокладають в траншеї паралельні будівлі 0.5м від стін до найближчого кабеля. Вводи до будівлі здійснюється у азбоцементних труби. Поверх кабеля вкладається цільна глиняні цеглини.

В цеху передбачена внутрішня освітленнями цеху. Освітленістю прийнята у відповідності із будівельним норми. В складі внутрішні освітлення передбачене: робочі та чергові, а також ремонтні на напругу 36В. Живленнями електроосвітленням здійснюється від загальні силових обладнання трансформатори, але окремі електромережі.

Електроосвітлювальна та розподільча пункт прийняті тип ОШВ-6 на шість однофазні групи з автоматами тип А-3161/15. електроосвітлювальні мережа здійснюються дротом марка АНРГ-066кВз переріз $2 \times 4\text{мм}^2$ та $3 \times 4\text{мм}^2$ в сталі тонкостінних труби, в жолоби та підвісами на тросі.

Освітлювальні мережа раціональна розподілена по фази із напругою 220В. В цеху встановлене світильники тип ППД із лампами розжарюванням 220В.

Для захиста обслуговуючого персонал від високої напруги передбачають захисти всіх нетоковедучі частини електрообладнанням. В якості заземлюючі провідників застосовують сталі труби, металоконструкції будівельні частин та технологічні обладнання, рельсові колії. Для захисту цеха від прямих удари блискавка, на покрівлі будівель по периметр, встановлюються контур з сталі $\varnothing 8\text{мм}$, який з'єднані між собою електрозварюванні. Контури заземленням здійснюється із кутової сталі розмір $50 \times 50 \times 5$, довжина 2.5м та закладені на глибину 3.2м з'єднана смугою зі сталі розмір $40 \times 4\text{мм}$. Після виконання контур потрібно провести вимір опор, який не повинні перевищувати 4 Ом.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розподіли електроенергії відбуваються по струмоприймачах. Навантаженням – це, в основному, електродвигун, нагрівальні прилад й освітлювальні мережі. Тоді одна з вимог, щоб розподільна мережа, що відходять від підстанцій, забезпечувала трифазну напруга 380/220В. Розподільна мережа на напруги 380/220В передають електрична енергії в межі населені пункт в радіус до 1,5 км від споживчі трансформаторні підстанція.

Всі електродвигун розрахована на трифазну мережа з лінійною напруга 380В.

Основна споживачами електромеханізм, що підключені до розподільні установки (РУ).

Для з'єднання РУ з КТП застосовуєм кабельно-повітряна лінії.

Згідно схем електропостачання зробимо розрахунку потужності споживана розподільними установкою (пристроєм):

електротельфер потужність 4,5кВт (1шт), 1,5 кВт (1шт);

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

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

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

насос технічної вода – 15 кВт (1шт);

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

Загальна встановлена потужністю (Р) становить:

$$P=4,5+1,5+24+22+12+(7\cdot 2)+8+15+80=181\text{кВт}$$

З огляд на середнє значенням $\cos\varphi=0,75$ визначаємо повна потужністю

$$S = \frac{P}{\cos\varphi} = \frac{181}{0,75} = 241,3\text{кВА} \quad (11.1)$$

Як апарат для включення, переключення й вимикання живильні ланцюги перемінного струм 220/380В виконуються рубильник, перемикачі, пакетний вимикачі, контактні й магнітні пускачі.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Для автоматичне вимикання навантаженням при перевантаженнь, короткому замикання, зниженні напруги, а також для пуск та захисту асинхронні двигунів застосовують автоматичне вимикачі.

Автоматичне відключенням при перевантаженні здійснюють теплові роз'єднувачі, що становиться з біметалева пластини й нагрівального елемент. Силовий контакти може бути облаштовані блискавко-погашувальними (дуго-погашувальним) камери. Велике поширенням набули автомат АП-50 для робіт при напруги 380В.

Для захиста електричних мережі та установок в усіх випадках потрібно застосовувати запобіжник.

Плавкі запобіжник – найпростіше для захиста електроустановка від великих перевантаження та коротких замикань.

Плавкі вставки запобіжника виготовляють з свинцю, його сплави, цинку, алюмінія, срібла, міді.

До основних параметра запобіжник відносяться номінальні струми, номінальна напруга й струм, що гранично відключаються.

У запобіжники з визначеним номінальними струмом може бути вставлене плавки вставки на різних струмів.

Низьковольтний запобіжник повинно витримувати струми, рівні 130% номінальний струму плавкої вставка.

В залежності від конструкцій установок, запобіжник які виконуються розбірними, які допускають заміну плавкі вставки.

За формою корпусу їх виконують циліндричним, по наявності наповнювачу, що оточує плавка вставка – з наповнювачем й без наповнювача; по виду контакту плавкої вставки – із ножовим чи врубним контактом.

В усіх випадку варто віддавати перевага плавкими запобіжникам із наповнювачем.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розподільна пристрої може бути закритого тип, коли вся апаратура захист, керування та контролю розміщені в середині приміщення, й відкритого типу, розташоване поза приміщеннями.

Розподільний пристрій на 35кВт та вище споруджуються, як правило, відкритий тип.

У низьковольтні пристрій застосовують розподільний щити каркасний типу однобічного та двостороннього обслуговуванням. Розподільні щити комплектуються в окремі панелі – вступних, лінійні, секційних та торцевих – різних конструкції.

					КГТБ.ДР23.02.02.ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1 Аналіз умов праці

Протягом минулого 2022 рік на підприємство ПП «Граніт-Полісся» не зареєстровано нещасні випадків на виробництвах. Згідно проведених атестації робочі місця найбільше шкідливим являються процес шліфовки-поліровки виробу з граніту та робота на фрезерних-окантувальних верстатах. Шкідливі фактори є також шуми, вологість повітря на вологі місцях, пилу. Для зменшення дії шкідливих факторів працюючих повністю забезпечення засоби індивідуальних захисту (навушники, респіратор, окуляри, спецодягу).

На підприємство ПП «Граніт-Полісся» згідно закону України «Про охорону праці» створено службу із охорони праці, керівник якої є директором підприємства. На підприємстві є також фахівці із питань охорони праці – інженери із охорони праці.

Основну функції інженера із охорони праці:

- Проводити детальний вступний інструктаж із охорони праці працівниками під час прийому на роботу;
- організовувати проведення первинних та періодичних інструктажів на робочих місцях;
- організувати проведення періодичних медичних оглядів працівників;
- організовувати навчання посадових осіб та працівників із питань охорони праці й спеціальне навчання працівників, зайнятих на роботах із підвищеною небезпекою;
- організовувати забезпечення працівників спецодягом, спецвзуттям й засобами індивідуальних захисту;

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Олексійчук М.Ю.			Охорона праці		
Керівник		Кальчук С.В.					
К. розділу		Кальчук С.В.					
Н. контр.		Піскуп І.А.					
Зав. каф.		Башинський С.І.					
						Літ.	Арк.
							1
						Аркушів	12
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49к	

- проводити розслідуванням нещасних випадки;
- проводити атестації робочих місця;
- оформити куток із охорони праці для проведення навчання та інструктажу;
- проводити оперативні контроль за станом охорон праці та безпечне виконання роботи шляхом проведенням перевірок згідно із методикою та виданням приписів на виконання виявлених порушення.

Основні види інструктажу, які проводяться на підприємствах:

1. Вступні інструктаж.
2. Первинні інструктаж.
3. Повторні інструктаж.
4. Позачергові інструктаж.
5. Цільові інструктаж.

При організації технологічні процесів розпилювання, окантовування, шліфування та полірування повинні бути забезпечене метеорологічні умови у промисловій зоні виробничі приміщення:

- температури повітря в холодна пора року 17-23 °С, і в теплу пора не більше 28 °С, відносних вологість не перевищують 75%, швидкістю руху повітря не більш 0.3м/с.
- періодичністю та місця замірів рівня шкідливих речовин в повітрі робочі зони повинно бути затвердженні головними інженерами підприємства й погодженні із місцевими органом санітарного нагляду.

Переміщенням плити вагою понад 20 кг в технологічний процесі має проводитися за допомогою засобу механізації .

Технологічних процеси розпилювання, шліфування-полірування мають проходитися при подачі охолоджувальна рідини. У разі припинень подачі рідин передбачено аварійна зупинка обладнанням.

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Переміщенням візків до розпилювальних верстату здійснюються механічно, при чому швидкістю переміщень має не перевищувати 15 м/хв. Переміщення супроводжуються звуковими сигналами.

Конструкція візків передбачено гальмова системи, що виключають самовільним переміщенням.

Блок, встановлена на візок, міцно закріплений. При комплектації вставок, блоки закріплюється, щоб було виключене їх зміщення або зсув відносна один одного.

Металева сітчасті зйомці панель приводів подача зворотно-поступальний рух пильної рама є заблоковані із пусковим механізмом, щоб при знятті чи не вірно встановленим огороженні верстату автоматично зупинявся.

Пульти керування верстат виведений за межу огорожень верстата й розміщений в місці, зручного для обслуговування й огляду всіх рухомі частини.

Відрізні круги алмазно-дискових розпилювальні верстати огорожений суцільними металевим кожухом із регулюваннями величини розкрива ріжучого інструмента. Застосувати відрізний круг із тріщин на корпусі заборонене.

Столи верстату має борти висота не менш 25 см, що захищають від бризог води, абразиву та частин обробленого камення.

Шліфувально-полірувальний верстати має блокуючий пристрої, що забезпечує автоматична зупинку верстату, при зупинці обертань шліфувальних головки, пошкоджень оброблюваного каменню, пошкоджень робочого інструмент.

Каменеобробне підприємства має побутові приміщенням, до яких відноситься: вмивальня, гардероб, душова, кімнати для вживання їжі, туалетні кімнати і кімнати відпочинку.

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Виробнича ділянки необхідно забезпечити аптечками із медикаментами й перев'язувальними засоби. Освітленістю на робочому місця фрезеровщику не менше 300 лк, шліфувальнику- полірувальнику не менше 500 лк. В виробничих приміщення каменеобробні підприємства температура повітря має бути 180С - 210С.

3.1.1 Санітарно- гігієнічні умов праці

Гігієнічні- санітарно умови праця на робочих місці характеризуються наступними факторами: рівнем забрудненості повітря робочої зони; мікрокліматом; вентиляцією; рівнем освітлення робочих поверхонь; рівнем шуму та вібрації.

Санітарно-гігієнічні нормами на підприємстві повністю відповідає допустимими значеннями:

- температура на робочих місцях встановлюють по сухому термометру +5⁰С, по вологому –3 ⁰С, за норми 15-21⁰ С. Відносні вологістю становить 72% за норми не більш 75%;
- категорія праці за важкістю - II б, це середньої (пов'язане із переміщеннями важкості до 10 кг та що супроводжуються помірними фізичними навантаженнями);
- освітленням на робочих місцях 150 лк змішані, верхньо- бокові, орієнтація вікна по сторонам горизонту- Південь. Коефіцієнти природнього освітлення 1,5%, за норми 1,7%. Розряд роботи за точність – IV (1- 5мм);
- рівень забруднення пилом є 0, за норми 2,0 мг/м³;
- рівень звуку на робочих місцях є 74 дБА, за норми 80 дБА.

3.2 Заходи із охорони праці

Траншея та канали на підлозі гідротранспортуванням шламів від технічних обладнань до зумпфів гідронасосні станції зачинені суцільним решіткою на одному рівні із підлогою.

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Плануванням підприємства відповідають виробничим, економічним, гігієнічним, транспортним, та інші вимоги. Виробничі майданчики підприємств задовільняє санітарні вимоги по відношенні прямих сонячних випромінювань, природного провітрюванням, має відносно рівна поверхня.

В санітарно-захисній зоні розташовано склад, пожежний щит, гараж, адміністративно-службове приміщенням.

Таблиця 3.1

**Плани заходів із питань охорони праці на підприємств ПП
«Граніт-Полісся» на 2023 р.**

№ п.п.	Завдання	Термін виконання	Відповідальні особи
1.	Проведенням повторного інструктажа із питань охорон праці	До 10.01.2023	Інженери з охорони праці, головний інженер
2.	Закупівлі засобу індивідуального захиста для робітників в поповненні аптечки медикаментам	До 10.01.2023	Відділи забезпечення
3.	Проведенням інструктажа із протипожежна безпека	До 20.01.2023	Інженери із охорони праці
4.	Облаштуванням протипожежного щита	До 20.01.2023	Інженер із охорони праці, головний інженер
5.	Перевірка й ремонту обладнання і верстатів	До 20.01.2023	Головний інженер і начальники цехів
6.	Перевірки справності електрообладнанням	До 20.01.2023	Головний електрик

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			6

3.2.1 Охорони праці при експлуатація машини і механізма

При експлуатації каменеобробні машини, конструкції забезпечують санітарні умови роботи робітників. Каменеобробна машина під час праці задовільняє санітарні норми щодо вміст пилу у повітрі виробничий шум, вібрації та освітленням робочого місць.

Всі каменеобробні праці - розпилювання блока на плити, фрезеруванням та шліфуванням-поліруванням супроводжується значними пилоутвореннями. Кількістю пилу у міліграмах у 1м^3 повітря в відповідності до "Санітарні норми проектування промислові підприємств" під час праці машини, не більше за наступну величину :

- пил, що вміщує більш ніж 70% вільний двоокису кремнію SiO_2 у його кристалічний модифікація- $1\text{мг}/\text{м}^3$;
- пил, що вміщує 10% до 70% вільний двоокис кремнія - $2\text{мг}/\text{м}^3$.

Пилопридушенням при роботі каменеобробні машини здійснюються за допомогу зрошення води та пиловловлюваннями вентиляційна установкою із пиловловлювачами. Найбільш ефективними є зрошенням, коли вода під високим тиском до 25Па гасить до 60-70% пилу. Менше ефективними є пиловловлюванням. За повітряно-водному очищенні уся вода суміші витрачаються на поверхневі змочування часток дріб'язку й на коагуляцію із пилом .

Усі каменеобробні машина при роботі утворюють шум. Особливо інтенсивні шуми виникають при роботі фрезерні верстати, відбійних молотків. Впливи шуму згубно діють на здоров'я людей, викликають:

- погіршенням слуху ;
- прискорюються стомлюваність ;
- знижуються увага й послаблюються реакція організм, а також зменшуються працездатністю.

А отже й сприяє виникнення травматизма.

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Використанням багатьох машин й механізмів супроводжуються вібрацією. Вібраційні характеристики машини чи її вузла визначаються сукупністю діючі величини рівні коливальної швидкістю (віброшвидкістю) в октавних смуги частоти, зусилля натиск та стримуваної руками оператора ваги машин (у тому випадок, якщо вона ручна) .

Опір захисних заземлень за “Правилом будови електроустановки” які є не більш 4 Ом, і якщо потужністю джерел струма (генератор чи трансформатор) не менш 100 кВА - допускаються до 10 Ом.

Освітлювальні мережі підприємства, й також стаціонарні ліхтарі на пересувні машини, механізми та агрегати застосовуються мережа із ізолювана нейтраллю при лінійній напруга не вище ніж 220 В. При використання спеціальні види освітленням допускаються напруга більше 220 В.

Для живлень ручних переносні ліхтарі застосовуються напруги не більше ніж 42 В змінний струму та до 60 В - постійний струму, та в особливо небезпечні умови (обмежені простір, металоємкості) не вище ніж 12 В.

3.3 Охорони природного середовища

Одні з головних видів природні ресурси, що застосовують каменеобробні підприємства є водні ресурси. Є найважливішими із заходів по раціональні використання і охорона водних ресурсів, нормуванням водовикористанням і скида стічних води. Для технологічні цілі застосовуються схеми зворотнє водопостачанням яка включають в себе:

- шламовідстійник ;
- резервуари для очищення вод ;
- фільтраційний мішок ;
- насосна станція ;
- лоток для транспортування шлама ;
- резервуари очищена вода ;

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

- насоси для подача очищена води .

Системи зворотного водопостачання функціонує наступним чином :

Вода з шламом від верстату по лотках подаються до шламовідстійник, потім насосом перекачуються у спеціальні резервуари для очищення, які оснащені отвори до яких кріплять спеціальні фільтраційний мішок. Стікаючи крізь ці мішки вода очищає від шламу й стікає у проміжні резервуари звідки перекачують знову до шламовідстійник.

Після вода по лоткам перелива потрапляє до резервуара очищеної води потім насосом подають до верстату. Мішки змінюють після наповнення шламу та складають .

Системи зворотного водопостачання забезпечує раціональні використання водного ресурсів, й забезпечує більше якісна утилізацію шламу. Збільшені норма водовикористанням та водовідведенням для каменеобробні підприємств наведене в табл.12.1

Таблиця 3.2

**Збільшена норма водовикористання та водовідведенням для
каменеобробних підприємств**

Показники	Каменеобробні підприємства на 1000 м ² плит)
Системи водопостачання	Оборотні
Середньорічні витрати води, м ³ : оборотної, яка послідовно застосовується	2485
Свіжі з джерела	95
У тому числі: технічна	70
питна для виробничі цілі	15
те ж, для господарчі- побутові потреби	10
Середньорічні кількість стічної води, м ³ , що випускають у водойма	20
В тих числах, що належить очищення виробничі	2
побутові	10
Що не потребує очищенням	8
Безповоротні користуванням і витрат води	75

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стічна вода після миття машин зарядної та РММ підлягає механічному очищення й скидання в каналізації господарчо-побутові стоки. Тому перед випуск до каналізаційна мережа стічна води проходяться через брудовідстійники з бензوماстиловловлювачами.

Середньорічна витрата води й кількістю стічної води, м³:

$$W=NQ$$

де N - річні об'єми виробництв, 4800 м²

Q - середньорічний збільшені норма витрати води на 1000 м²;
2485м³/м²

$$W= 2485 \text{ м}^3/\text{м}^2 \times 4,8 = 11928 \text{ м}^3$$

Виробничі й стічні води характеризується кількістю та фізико-хімічним властивості (зважені) і розширені речовини, твердістю, властивість обумовленою присутність в воді розчинні солі кальцію та магнія, лужністю, кислотність, запах, кольором.

Показник якості вод, яка застосовуються на каменеобробні підприємств, при окантовці, шліфовці, розпилюванні, фрезеруванні, а також при гідроприбирання приміщень та гідрозмиванні шлама, є у такій межі:

температури, С⁰..... до 40
зважені речовина, мг/л..... 50 – 2000
ефіророзчинні речовина, мг/л.....20
запах. балл..... 3
рН.....6,5-8,5
твердістю загальна мг-екв/л.....5
сухі залишки 1500
Fe³⁺, мг/л..... 1

Стічна води, яка надходить від каменеобробне підприємства має таку характеристика, що наведене в табл 3.3.

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Таблиця 12.3

Характеристики стічної води

Показник	Перед очищення	Після очищення
Зважена речовина, мг/л	40000	20-30
pH	7,6-8,5	7,2-8,5
Твердістю, мг-екв/л:		
Загальні	4,5-18,26	5-7
Карбонатні	1,1-3,16	1,5-2
HCO ₃ , мг/л	28-179	до 150
Cl ⁻	21-1370	до 350
SO ₄	154-525	до 500
Ca ²⁺	47-126	47-126
Mg ²⁺	5,6-17	5,6-17
Na ⁺ + K ⁺	4-42	4-42

Системи зворотного водопостачання забезпечують раціональне використання водних ресурсів. Відкритий басейн зворотного водопостачання мають по периметру перил висота не менш 1 м із суцільними борти у пола висота не менш 0.15 м та додатковою планка на висоту 0.5 м.

Відкрита площадка для складування блоку є без вибоїни та мають ухили 5° забезпечують відводи води із поверхні.

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Усі роботи, пов'язане із завантаженнями і розвантаженнями блоків й готова продукція масою більш 50 кг, є механізована за допомога механізованих крани, лебідок, навантажувач.

Території промислових площадок підприємств знаходяться у задовільному стані, вільні площадки розбита клумба й засаджені зеленим насадженням.

3.4 Електробезпека

Опір захисного занулення нормується. За “Правилами влаштування електроустановок” в електроустановках він повинен бути не більше 4 Ом, а якщо потужність джерела струму (генератора чи трансформатора) не менше 10 кВА - допускається до 10 Ом.

Для освітлювальних мереж підприємства, а також стаціонарних ліхтарів на пересувних машинах, механізмах та агрегатах застосовується мережа з ізольованою нейтраллю при лінійній напрузі не вище ніж 220 В.

Для живлення ручних переносних ліхтарів застосовується 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.

Живлення приладів зв'язку та сигналізації за винятком спеціальних транспортних пристроїв здійснюється 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 застосовувати оголені проводи. Всі телефонні лінії двопровідні.

3.5 Пожежна безпека

Основними причинами пожеж при каменеобробці 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,

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

підбивні роботи, недоліки в будівельних конструкціях, спорудах, плануванні приміщення, улаштуванні комунікацій, порушення правил користування відкритим вогнем.

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

					КГТБ.ДР23.02.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Розрахунок чисельності робочого персоналу

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

Таблиця 4.1

Розрахункова таблиця кількості робітників підприємства

Найменування обладнання	Професія або виконувана робота	Розряд робочого	Тарифна ставка грн./год	Кількість людино-змін на одиницю обладнання	Кількість даних верстатів або обладнання	Кількість чоловік на даному типі обладнання
Дисковий розпилювальний верстат	Каменерозпилювач	IV	14,42	0,5	3	2
	Налагоджувач	III	12,82	0,25	3	1
Шліфувально-полірувальний верстат	Шліфувальник-полірувальник	III	12,82	0,5	3	2
Фрезерувально-окантовувальний верстат	Фрезерувальник по каменю	III	12,82	1	1	1
Верстат токарного типу	Фрезерувальник по каменю	III	12,82	1	1	1
Автонавантажувач	Водій	IV	14,42	1	1	1
Автомобільний кран	Машиніст	IV	14,42	1	1	1
	Стропальник	II	14,47	1	1	1

					КГТБ.ДР23.02.04.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Олексійчук М.Ю.			Економіка			Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Кальчук С.В.								1	13
К. розділу		Кальчук С.В.									
Н. контр.		Башинський С.І.									
Зав. каф.		Башинський С.І.									
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49к						

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

4.1.1 Розрахунок чисельності працюючих

1. Сумарна чисельність основних робітників:

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

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

$$K_{дон} = 0,18K_0 = 0,18 \cdot 12 = 2 \text{ чоловік.}$$

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

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

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

$$K_{ИТП} = 0,1(K_0 + K_{дон}) = 0,1(12 + 2) = 1 \text{ чоловік.}$$

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

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

6. Загальна кількість працюючих:

$$K_{заг} = K_0 + K_{дон} + K_{гпп} + K_{ипп} + K_c = 12 + 2 + 1 + 1 + 1 = 17 \text{ чол.}$$

13.1.2. Розрахунок річного фонду зарплати:

1. Річний фонд зарплати основних виробничих працюючих:

$$Z_{осн} = N \cdot T_c \cdot \sum K_i \cdot t_i$$

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

$T_c = 8$ годин – тривалість зміни;

K_i – чисельність основних робочих даного розряду, чол.;

					КГТБ.ДР23.02.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

t_i – тарифна ставка даного розряду, грн/год;

$$Z_{осн} = 250 \cdot 8 \cdot (12,82 \cdot 4 + 14,42 \cdot 3 + 14,47 \cdot 1) = 218020 \text{ грн.}$$

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

$$Z_{Д.осн} = 0,2 \cdot Z_{осн} = 0,2 \cdot 218020 = 43604 \text{ грн.}$$

3. Сумарний фонд зарплати основних робітників:

$$Z_{осн.р} = Z_{осн} + Z_{Д.осн} = 218020 + 43604 = 261624 \text{ грн.}$$

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

$$Z_{дон} = N \cdot T_c \cdot K_{дон} \cdot t_{III}$$

$$Z_{дон} = 250 \cdot 8 \cdot 4 \cdot 12,82 = 102560 \text{ грн.}$$

5. Місячна зарплата МОП приймається рівною 2250 грн..

6. Річний фонд зарплати МОП (1 чол)

$$Z_{впп} = 12 \cdot 2250 \cdot 1 = 27000 \text{ грн.}$$

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

$$Z_{имр} = 0,25 \cdot Z_{осн.р} = 0,25 \cdot 261624 = 65406 \text{ грн.}$$

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

$$Z_{Д.имр} = 0,2 \cdot 65406 = 10381,2 \text{ грн..}$$

9. Повний фонд зарплати для ІТП та службовців:

$$Z_{п.имр} = 65406 + 10381,2 = 78487,2 \text{ грн.}$$

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

$$Z = 261624 + 27000 + 102560 + 78487,2 = 496671,2 \text{ грн.}$$

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

- збір на обов'язкове державне пенсійне страхування (32 %);

					КГТБ.ДР23.02.04.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

12. Загальний фонд зарплати основних і допоміжних робітників, МОП, ІТП і службовців:

$$\begin{aligned} Z_{\text{заг}} &= 3 + (0,32 + 0,029 + 0,19 + 0,021) \cdot 3 = \\ &= 496671,2 + (0,32 + 0,029 + 0,19 + 0,021) \cdot 496671,2 = 774807,07 \text{ грн.} \end{aligned}$$

4.2 Розрахунок вартості обладнання

Вартість обладнання основних верстатів:

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

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

1. Повна вартість усіх основних верстатів:

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

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

3. Вартість підйомно-транспортного обладнання:

$$P_{\text{н.тр}} = 20000 + 35000 = 55000 \text{ грн.}$$

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

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

5. Вартість монтажу приймається рівною 10% вартості обладнання:

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

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

6. Загальна вартість усього обладнання з врахуванням монтажу

$$P_{\text{об}} = P_{\text{вер}} + P_{\text{н.тр}} + P_{\text{доп}} + P_{\text{мон}}$$

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

					КГТБ.ДР23.02.04.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

9. Вартість алмазного інструменту, що споживається за рік:

$$\text{по породам III класу } P_{\text{ал.3}} = q_{\text{рз}}^{\text{ок+роз.277}} \cdot P_{\text{алм}} = 2750 \cdot 21,86 = 60115 \text{ грн.}$$

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

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

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

P – вартість одиниці і-го інструменту.

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

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

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

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

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

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

$$P_{\text{інс.III}} = P_{\text{ал.3}} + P_{\text{шл.ін}} + P_{\text{роз.3}} = 60115 + 67310 + 28691 = 156116 \text{ грн.}$$

4.3 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Основні фонди підприємства розділяються на дві групи:

1. Перша група – промислові будівлі та споруди;
2. Друга група – автомобільний транспорт та запасні частини, меблі,

					КГТБ.ДР23.02.04.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

устаткування та приладдя до них.

3. Третя група – середнього та легкого типу.

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

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

$$A_{\text{б\ddot{y}д}} = 0,05 P_{\text{б\ddot{y}д}}$$

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

$$A_{\text{б\ddot{y}д}} = 0,05 \cdot 550000 = 27500 \text{ грн.}$$

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

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

- автонавантажувачі (25 %)

$$A_{\text{ав.н}} = 1 \cdot 20000$$

Повна сума амортизаційних відрахувань:

$$A = A_{\text{б\ddot{y}д}} + A_{\text{вер.в}} + A_{\text{вер.с}} + A_{\text{коз}} + A_{\text{мос}} + A_{\text{ав.н}}$$

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

4.4 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 $S_i = 0,22$ грн/кВт.год – вартість 1 кВт.год силової електроенергії;

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

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

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

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

					КГТБ.ДР23.02.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{уліф.}} = 6075 \text{ годин};$$

P_i – сумарна паспортна потужність, кВт.

$$P_{\text{сил}} = 0,22 \cdot 0,85 \cdot 0,85 (2025 \cdot (64 \cdot 2 + 42 \cdot 2 + 5 \cdot 2 + 20 \cdot 1 + 3,7 \cdot 1) + 6075 \cdot (5,5 \cdot 6)) = 114123 \text{ грн.}$$

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

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

де $S_2 = 0,22$ грн/кВт×год – вартість 1 кВт год електроенергії освітлення;

$r = 0,02 - 0,022$ кВт/м² – потужність, що витрачається на освітлення 1 м² площі;

$S_{\text{общ}} = 800$ м² – загальна площа приміщень;

$T_2 = 6075$ годин – річний фонд робочого часу шліфувально-полірувальних верстатів при трьохзмінній роботі;

$$P_{\text{осв}} = 0,22 \cdot 0,02 \cdot 800 \cdot 6075 = 21384 \text{ грн.}$$

3. Загальна вартість електроенергії:

$$P_{\text{ен}} = P_{\text{сил}} + P_{\text{осв}} = 114123 + 21384 = 135507 \text{ грн.}$$

4.5 Розрахунок вартості води

1. Вартість технічної води:

$$P_{\text{в.т}} = S_m \sum V_i n_i T_i K_{\text{об}}$$

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

n_i – кількість верстатів даного типу, штук;

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

$S_m = 0,55$ грн – вартість 1 м³ технічної води;

$$P_{\text{в.т}} = 0,55(3820 + 2025 + 1944 + 777,6 + 17496) \cdot 0,2 = 12670 \text{ грн.}$$

					КГТБ.ДР23.02.04.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Вартість питної води:

$$P_{в.п.} = N_{дн} S_n K_{общ} V_n$$

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

$S_n = 0,8$ грн – вартість 1 м^3 питної води;

$V_n = 0,025 \text{ м}^3/\text{зміну}$ – нормативний об'єм води на одного працюючого за зміну;

$$P_{в.п.} = 261 \cdot 1,3 \cdot 46 \cdot 0,025 = 390,2 \text{ грн.}$$

3. Повна вартість води:

$$P_{в.} = P_{в.м.} + P_{в.п.} = 2867 + 390,2 = 3257,2 \text{ грн.}$$

4.6 Розрахунок вартості допоміжних матеріалів та інших витрат

1. Вартість 1 кг обгортного паперу – $1,67$ грн., вартість 1 м^3 пиломатеріалів – 150 грн., що застосовуються для виготовлення ящиків:

$$P_{в.м.} = S_o(0,05P_{обг.п.} + 0,02P_{п.н.})$$

де $P_{обг.п.} = 1,67$ грн. – вартість 1 кг обгортного паперу;

$P_{п.н.} = 150$ грн. – вартість 1 м^3 пиломатеріалів;

$$P_{в.м.} = 15000(0,05 \cdot 1,67 + 0,02 \cdot 150) = 46252,5 \text{ грн.}$$

2. Витрати на утримання виробничих приміщень і інших будівель приймається в розмірі 3% їх вартості за один рік:

$$P_{пр} = 0,03 \cdot P_{бюд} = 0,03 \cdot 550000 = 16500 \text{ грн.}$$

3. Витрати на збереження інструментів і приладдя приймаються в сумі 50 грн., на кожного виробничого (основного) працівника за рік:

$$P_{охр} = 50 \cdot 43 = 2150,0 \text{ грн.}$$

4. Витрати на текущий ремонт будівель від 1 до 4% на рік від його вартості:

$$P_{тех.р} = 0,011 \cdot 550000,0 = 5500,0 \text{ грн.}$$

5. Витрати на ремонт приладдя і оснастки (5%):

$$P_{рем.осн.} = 0,05 P_{осн.} = 0,05 \cdot 133944,0 = 6697,25 \text{ грн.}$$

6. Витрати на охорону праці приймаються $50-100$ грн. на одного

					КГТБ.ДР23.02.04.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робітника:

$$P_{\text{охр.нр}} = 43 \cdot 80 = 3440 \text{ грн.}$$

7. Повна сума додаткових витрат:

$$P_{\text{доод.}} = P_{\text{нр}} + P_{\text{охр}} + P_{\text{охр.нр}} + P_{\text{тех.р}} + P_{\text{рем.осн.}}$$

$$P_{\text{доод.}} = 16501 + 2151 + 3441 + 5501 + 6697,4 = 34287,2 \text{ грн.}$$

4.7 Основні техніко-економічні показники

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

$$\sum P_c = V_B \cdot P_{\text{ол}}$$

де $\sum P_c$ - сумарна вартість сировини;

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

$$P_{\text{ол}} = 1300 \text{ грн} - \text{вартість } 1 \text{ м}^3 \text{ сировини};$$

$$\sum P_c = 383 \cdot 1300 = 497900 \text{ грн.}$$

2. Собівартість продукції порід III класу (габро):

$$C_{\text{ці}} = \frac{\sum B}{S_0}$$

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

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

$$C_{\text{цIII}} = \frac{1751000}{4800} = 350,2 \text{ грн/м}^2$$

3. Продуктивність праці на одного працюючого в натуральній формі:

$$P_{\text{зн}} = \frac{S_0}{K_{\text{обиц}}} = \frac{4800}{17} = 294,2 \text{ м}^2/\text{чол.}$$

4. Енергоємність продукції:

$$E_{\text{вир}} = \frac{P_{\text{ен}}}{S_0} = \frac{57960,2}{4800 \cdot 0,22} = 52,7 \text{ кВт год/м}^2$$

					КГТБ.ДР23.02.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

5. Матеріалоемність 1 м² продукції:

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

6. Питомі амортизаційні витрати:

$$A_{\text{ит}} = \frac{A}{S_o} = \frac{196370}{4800} = 39,3 \text{ грн/м}^2$$

7. Виручка від реалізованої продукції за рік:

$$B_{\text{р.л.}} = C_{\text{пр}} \cdot S_o = 400 \cdot 4800 = 2000000 \text{ грн.}$$

де $C_{\text{пр}} = 400 \text{ грн/м}^2$ – ціна 1 м² проданої продукції;

8. Рентабельність організації:

$$P = \frac{B_{\text{р.л.}} - \sum B}{\sum B} \cdot 100\% = \frac{2000000 - 1751000}{1751000} \cdot 100\% = 14,2 \%$$

Таблиця 4.2

Основні техніко-економічні показники каменеобробного підприємства

Показники	Одиниці вимірювання	Кількість
Річна продуктивність підприємства	м ²	4800,0
Річний об'єм споживаної сировини	м ³	383,0
Собівартість продукції – плити поліровані порід III класу	грн./м ²	350,0
Річна продуктивність праці одного працівника в натуральній формі	м ² /чол.	294,0
Енергоемність виробу	кВт·год/м ²	52,71
Матеріалоемність виробу	грн/м ²	995,3
Питомі амортизаційні витрати	грн/м ²	13,12
Сумарна чисельність працівників	чол.	18
Кількість основних робітників	чол.	12
Кількість допоміжних робітників	чол.	2
Кількість МОП (молодший обслуговуючий персонал)	чол.	1
Кількість ІТП (інженерно-технічні працівники)	чол.	1
Кількість службовців	чол.	2

РОЗДІЛ 5.

Таблиця 13.3

Показники витрат та рентабельності каменобробного підприємства

Витрати підприємства	Сума, грн.
Вартість сировини (блоків)	497900,0
Фонд зарплатні основних робітників	261624,0
Вартість електроенергії	157960,2
Вартість води	15795,0
Фонд зарплатні допоміжних робітників	102560,0
Фонд зарплати МОП	27000,0
Фонд зарплатні ІТП і службовців	78487,2
Додаткові витрати	34287,2
Вартість інструмента	156116,0
Вартість паперу та пиломатеріалів	46252,5
Амортизаційні відрахування	196370,0
Всього витрат	1751000,0
Прибуток	309650,0
Рентабельність, %	14,25

Внаслідок провадження нової технології очищення та рециркуляції відпрацьованої води можна підвищити рентабельність ПП «Граніт-Полісся».

Запропоноване проектне рішення дозволяє знизити витрату води в системі рециркуляції води з 89676,5 м³/рік. до 38308,5 м³/рік. Завдяки цьому зменшуються витрати підприємства за використану воду і на електроенергію (із 157960,2грн. до 148714,1 грн.), адже зменшується час роботи насосів, що перекачують воду в системі її рециркуляції.

Зменшенні об'єму води в системі шламового господарства дозволить також зменшити площу шламовідстійника. Також дана технологія дозволяє

					КГТБ.ДР23.02.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

отримувати сухий шлам, який потім легко утилізувати у відходи. Ці фактори мають досить значний екологічний ефект. Отже, ми отримуємо вииграш в рентабельності підприємства на 1,9%.

Таблиця 14.3

Зведені техніко-економічні показники підприємства

Витрати	Значення, грн.		
	До удосконалення	Після удосконалення	
Вартість сировини	4979000	4979000	
Фонд зарплатні основних робітників	261624	261624	
Фонд зарплатні допоміжних робітників	102560	102560	
Фонд зарплатні ІТП і службовців	78487,2	78487,2	
Вартість води	15795	8460	
Вартість електроенергії	157960,2	148714,1	
Додаткові витрати	34287,2	34287,2	
Амортизаційні відрахування	196370	197810	
Собівартість продукції	350,2	342,8	
Всього витрат	1751000	1742000	
Прибуток	309650	341326	
Рентабельність,%	14,2	16,1	+1,9%

					КГТБ.ДР23.02.04.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Внаслідок провадження нової технології очищення та рециркуляції відпрацьованої води можна підвищити рентабельність ПП «Граніт-Полісся».

Запропоноване проектне рішення дозволяє знизити витрату води в системі рециркуляції води з 89676,5 м³/рік. до 38308,5м³/рік. Завдяки цьому зменшуються витрати підприємства за використану воду і на електроенергію (із 157960,2грн. до 148714,1 грн.), адже зменшується час роботи насосів, що перекачують воду в системі її рециркуляції.

Зменшенні об'єму води в системі шламового господарства дозволить також зменшити площу шламовідстійника. Також дана технологія дозволяє отримувати сухий шлам, який потім легко утилізувати у відходи. Ці фактори мають досить значний екологічний ефект. Отже, ми отримуємо вигоду в рентабельності підприємства на 1,9%.

					КГТБ.ДР23.02.ЗВ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Загальні висновки		
Студент		Олексійук М.Ю.					
Керівник		Кальчук С.В.					
К. розділу		Кальчук С.В.					
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.			Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49к		
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	1

ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту. / Укладачі Бакка М.Т., Сивко В.Й., Музика І.А. Б.А. Писаренко. Житомир: РВВ ЖІТІ, 2002. – 39 с.
2. Методичні вказівки до оформлення дипломного проекту. В.С. Редчиць, В.В. Котенко. ЖІТІ.2002
3. Туренко О.М. Розрахункові роботи з технології відкритих гірничих робіт: Навч. Посібник.– К.: ІСДО, 1993. – 320 с.
4. Документація з підприємства ПП "Іван"
5. Економіка підприємства: навчальний посібник. Шваб Л.І. – Житомир: ЖДТУ, 2004.- 459с.:
6. В.П.Дубровський Фізико-технічні властивості гірських порід.- Житомир: ЖІТІ, 2000.

					КГТБ.ДР23.02.ЛР.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Література		
Студент		Олексійчук М.Ю.					
Керівник		Кальчук С.В.					
К. розділу		Кальчук С.В.					
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.			Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-49к		
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	2