

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: Удосконалення процесу подрібнення щебеневої сировини
конусними дробарками в умовах підприємства ТОВ «Омелянівський
кар'єр»

Виконала: студентка 4-го курсу,
групи ЗРР-21
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Корнійчук Оксана Вікторівна

Керівник: Підвисоцький В.Т.

Рецензент: Панасюк А.В.

Житомир - 2025

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.
Освітній рівень: Бакалавр
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма: «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Башинський С.І.

(Прізвище)

(підпис)
та ініціали)

«13» березня 2025 р.

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

Корнійчук Оксани Вікторівни

(Прізвище, ім'я та по-батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення процесу подрібнення щебеневої сировини конусними дробарками в умовах підприємства ТОВ «Омелянівський кар'єр»

Керівник роботи

д.геол.н., доц. Підвисоцький В.Т.

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

затверджено наказом ректора
Житомирської політехніки від

«13» березня 2025 р. № 94/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: Технічна документація каменевидобувного підприємства ТОВ "Омелянівський кар'єр".

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

описано геологічні відомості по родовище; надано характеристику підприємства; описано особливості технології розкриття та відпрацювання родовища; виконано розрахунок основних ТЕП підприємства

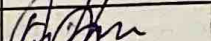
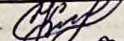
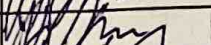
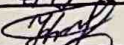
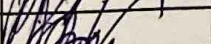
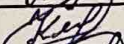
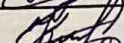
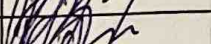
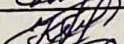
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Лист 1. Зведений план гірничих виробок. Лист 2. Геологічні розрізи родовища.

Лист 3. Паспорт розкривних та видобувних робіт. Лист 4. Рекультивация кар'єру.

Лист 5. Схематичне зображення конусної дробарки.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ	Підвисоцький В.Т.		
Розділ 1	Підвисоцький В.Т.		
Розділ 2	Підвисоцький В.Т.		
Розділ 3	Підвисоцький В.Т.		
Розділ 4	Підвисоцький В.Т.		
Висновки	Підвисоцький В.Т.		

7. Дата видачі завдання 13.03.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент


(підпис)

Корнійчук О.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

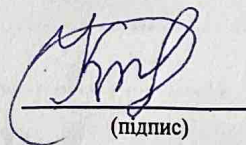
Підвисоцький В.Т.

(прізвище та ініціали)

Я, Корнійчук Оксана Вікторівна, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Удосконалення процесу подрібнення щелевеної сировини конусними дробарками в умовах підприємства ТОВ «Омельянівський кар'єр»» 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».

«34» 06 2025 р.



(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	7
1.1. Стратиграфія та літологія.....	7
1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища.....	8
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища.....	14
1.4. Підрахунок запасів.....	15
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	18
2.1. Інформація про підприємство	18
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин	20
2.3. Система розробки родовища корисних копалин	22
2.4. Електропостачання кар'єру.....	41
2.5. Водовідлив	45
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	46
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	61
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	81

					ГТТБ.ДП25.184.24.3М								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Корнійчук О.В.			Зміст				Лім.	Арк.	Аркушів		
Керівник		Підвисоцький В.Т.							н			1	1
К. розділу		Підвисоцький В.Т.							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-21				
Н. контр.		Башинський С.І.											
Зав. каф.		Башинський С.І.											

ВСТУП

Відкритий спосіб добування корисних копалин вважається найперспективнішим з технічної та економічної точок зору. Завдяки потужній індустріальній базі та значним покладам корисних копалин, які залягають на невеликій глибині, цим методом видобувається значна частина всієї твердої мінеральної сировини, яку використовує народне господарство України.

Підвищення економічної результативності гірничого виробництва можливе шляхом посилення механізації виробничих процесів та впровадження нових видів обладнання.

У зв'язку з цим у галузі велике значення надається зменшенню собівартості продукції та підвищенню продуктивності праці, техніко-економічному обґрунтуванню варіантів електрифікації й автоматизації, а також оцінці їхньої економічної доцільності.

Розвиток гірничої промисловості, фінансування будівництва та модернізації гірничих підприємств здійснюється відповідно до проектів, що повинні забезпечити оптимальні рішення на тривалий період.

На відміну від більшості інших промислових об'єктів (металургійних, машинобудівних, хімічних підприємств тощо), гірничі підприємства є природно-технологічними комплексами. Їхні техніко-економічні показники переважно залежать від природних умов — будови й розмірів родовищ, рельєфу місцевості, гідрогеологічної обстановки тощо — і допустимого впливу на довкілля.

					ГТТБ.ДП25.184.24.ВС							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Корнійчук О.В.			ВСТУП			Літ.	Арк.	Аркушів		
Керівник		Підвисоцький В.Т.								1	2	
К. розділу		Підвисоцький В.Т.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-21				
Н. контр.		Башинський С.І.										
Зав. каф.		Башинський С.І.										

Удосконалення та підвищення ефективності роботи конусних дробарок залишається актуальним напрямом дослідження в сучасних умовах, зокрема з огляду на використання китайських запчастин як доступного та водночас ефективного матеріалу.

Об'єктом дослідження виступає каменевидобувне підприємство ТОВ «Омелянівський кар'єр».

Предмет дослідження — конусні дробарки, що експлуатуються в умовах цього підприємства.

Практичне значення даної роботи полягає в оптимізації роботи конусних дробарок на ТОВ «Омелянівський кар'єр», що сприятиме підвищенню їх ефективності.

					ГТТБ.ДП25.184.24.ВС	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Стратиграфія та літологія

У адміністративному плані Березівське родовище граніту розташоване в межах Коростенського району Житомирської області. Районний центр — місто Коростень — знаходиться на відстані 25,0 км на північний схід від родовища.

Ділянка родовища розміщена за 3,0 км на захід від села Березівка та за 6,0 км на схід від залізничної станції Омелянівка. Найближчими до родовища населеними пунктами є село Горщик (3,0 км на південний захід), а також села Жупанівка і Дружбовка (2,0 км на північ).

На відстані 3,0 км на північний захід від родовища проходить автомобільна дорога Коростень – Новоград-Волинський.

Найближча залізнична станція — Гранітний — розташована за 1,5 км на північний схід від родовища, на лінії Коростень – Новоград-Волинський. Важливий залізничний вузол — м. Коростень, через який проходять такі залізничні маршрути: Київ – Ковель, Новоград-Волинський – Коростень, Житомир – Овруч. Окрім того, в межах району робіт проходить залізнична гілка Овруч – Білокорівичі.

Родовищна ділянка з півдня, заходу та сходу межує з лісовими масивами.

Заселення району є нерівномірним: у північній частині між селами — 10–17 км, у південній — 3–5 км. Найбільші населені пункти району — це міста Коростень, Лугини та Яблонець.

					ГТТБ.ДП25.184.24.01							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Корнійчук О.В.			Розділ 1. Геологічна характеристика родовища				Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Підвисоцький В.Т.							н		1	14
К. розділу		Підвисоцький В.Т.							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-21			
Н. контр.		Башинський С.І.										
Зав. каф.		Башинський С.І.										

Місцеве населення переважно зайняте на підприємствах гірничої, лісової, легкої та харчової промисловості, у сфері транспорту та сільського господарства. Основні сільськогосподарські культури — картопля, жито, хміль і льон. Гірнича промисловість району є досить розвиненою, її основу складають кар'єри з видобутку титану, будівельного та блочного каменю, а також цегельно-черепичної сировини.

У регіоні функціонує велика кількість промислових підприємств, особливо у гірничо-видобувній та каменеобробній галузях. Серед основних представників гірничо-видобувного сектору, що спеціалізуються на виробництві щебеню, — ПАТ «Ушицький комбінат будівельних матеріалів», ТДВ «Коростенський щебзавод», ТОВ «Гулянецький щебзавод», ПрАТ «Транснаціональна корпорація «Граніт» та інші.

Енергозабезпечення населених пунктів і кар'єру здійснюється від енергомережі ПАТ «ЕК» Житомиробленерго».

Джерелами господарсько-питного водопостачання населення переважно є колодязі, рідше — експлуатаційні свердловини. Для технічного водопостачання використовуються річки та водойми.

На території ТОВ «Омелянівський кар'єр», за межами села Горщик, розташована артезіанська свердловина №1, яка забезпечує водою для питних і санітарно-гігієнічних потреб.

1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

У геоструктурному плані район розташування Березівського родовища належить до північно-західної частини Українського кристалічного щита, в межах південно-західного сегменту Коростенського плутону.

Березівське родовище гранітів вирізняється відносною геологічною однорідністю. У його геологічній будові беруть участь четвертинні піщано-

					ГТТБ.ДП25.184.24.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

глиняні утворення, кристалічні породи верхнього протерозою, а також продукти їхнього вивітрювання.

Основною корисною копалиною родовища є граніти, як незміненого стану, так і порушені процесами вивітрювання.

До пухких розкривних порід належать: ґрунтово-рослинний шар, піски з прошарками та лінзами суглинків.

Скельні розкривні породи представлені щербенистими гранітами та гранітами, зміненими вивітрюванням.

Товщина розкривних порід по родовищу варіюється в межах 3,0–15,5 м, середнє значення — 9,6 м.

Середня загальна потужність покладів корисної копалини до позначки +102 м (рівень, на якому виконано підрахунок запасів) становить від 40,0 до 103,5 м.

Кислі породи в межах родовища представлені рапаківіподібними гранітами та граніт-порфірами коростенського комплексу.

Граніти Березівського родовища відзначаються широко розвиненою тріщинуватістю, здебільшого спричиненою вивітрюванням. Через це вони не придатні для добування блоків.

На підставі наявних даних, граніти класифіковані як сировина 1-ї групи та можуть бути використані у вигляді щебеню та бутового каменю для будівельних потреб.

Корисна копалина представлена слабо вивітреними та свіжими гранітами середньопротерозойського віку, що належать до коростенського комплексу.

Відповідно до вимог «Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ будівельного і облицювального каменю», для комплексного вивчення якості сировини в процесі розвідки та передрозвідувальних робіт були проведені такі дослідження і випробування:

					ГТТБ.ДП25.184.24.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- петрографічна характеристика порід;
- мінералогічна характеристика порід;
- визначення хімічного складу;
- фізико-механічні випробування порід;
- фізико-механічні випробування щебеню;
- фізико-механічні випробування відсіву;
- радіаційно-гігієнічна оцінка.

У геоморфологічному плані район Березівського родовища належить до слабо розчленованої горбистої частини Поліської рівнини з помірним ухилом у північно-східному напрямку.

Абсолютні відмітки поверхні в межах родовищної ділянки змінюються в межах 198–206 м, формуючи рівнинне плато з загальним ухилом у південно-східному напрямку.

Територія району являє собою слабо хвилясту моренно-зандрову рівнину Житомирського Полісся, зі спільним нахилом на північний схід. Абсолютні позначки денної поверхні варіюються від 261,0 м у південно-західній частині до 130 м у північно-східному куті карти. Відносні висоти вододільних ділянок над днищами долин становлять від 2–5 м до 20–25 м. Значна частина території характеризується наявністю лісів і заболоченістю.

Гідрографічна мережа району розвинена. Основні водотоки — річка Уж із притоками Жерев і Норинь. Напрямок течії зумовлений загальним нахилом місцевості на північний схід.

Річкові долини мають добре сформовану будову з пологими берегами та помірно звивистими руслами. Їхня ширина коливається від 10–20 м на перекатах до 1 км у зонах поширення пухких порід. Всі великі річки мають терасовані долини.

Живлення річок змішане, з перевагою снігового. Частки підземного і дощового живлення приблизно рівні.

Льодовий покрив формується зазвичай наприкінці листопада — на

					ГТТБ.ДП25.184.24.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

початку грудня. Середня тривалість льодоставу — 3–4 місяці, середня товщина льоду — 0,2–0,4 м.

Клімат території помірно континентальний. Літо тепле та вологе, зима м'яка й переважно хмарна. Середня багаторічна температура січня становить -6°C , липня — $+19^{\circ}\text{C}$. Середньорічна температура коливається в межах $+6\dots+7^{\circ}\text{C}$. Найбільші морози (-30°C) спостерігаються у січні–лютому. Сніговий покрив має висоту 10–30 см, тривалість — 95–110 днів, однак нестійкий через часті відлиги. Глибина промерзання ґрунтів — 10–70 см.

- Літній період у регіоні достатньо теплий і вологий, проте в окремі роки буває спекотним і посушливим. Часто влітку спостерігаються грози, що супроводжуються інтенсивними зливами. Середньорічна кількість опадів становить приблизно 557 мм, що еквівалентно 557 тоннам води на 1 гектар площі. Основна частина опадів (40–45% від річної норми) припадає на літні місяці.

- Рясні атмосферні опади, в поєднанні з незначною розчленованістю рельєфу Поліської низовини, сприяють активному розвитку болотистих ділянок, які займають близько 23% території. Проте в останні десятиліття площа боліт зменшується, переважно через осушення й трансформацію болотної місцевості в луки.

- Корисна копалина родовища — це біотитові граніти червоно-сірого та рожево-сірого відтінку, середньо- та крупнозернисті, рапаківіподібні, щільні та масивні, із значною тріщинуватістю у верхніх горизонтах. Під мікроскопом текстура гранітів варіюється від типової гранітової до порфіровидної. Основна маса — гранітова.

Мінералогічна характеристика:

- **Калієвий польовий шпат** представлений ксеноморфними зернами мікроклін-пертиту розміром 0,5–3 мм у масі та до 5–7 мм у порфіровидних включеннях і крупнозернистих зонах. Подекуди (0,5–20%) політизований, іноді має невиразні решітчасті здвійникування.

					ГТТБ.ДП25.184.24.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- **Плагіоклаз** переважно у вигляді реліктових зерен, внаслідок метасоматозу змінений — від олігоклазу до альбіту, з політизацією і слабкою серицитизацією. У незмінених ділянках зберігаються полісинтетичні здвійнювання. Зерна мають призматичну або табличну форму.

- **Кварц** зустрічається у формі ізометричних зерен розміром 0,5–2 мм до 4–6 мм. Зерна ідіоморфні, гіпідіоморфні або ксеноморфні.

- **Біотит** — у вигляді ксеноморфних реліктових зерен, частково серицитизований.

- Мінералогічний склад, встановлений під час до розвідувальних робіт у 1960 р. та 1974–1978 рр., становить:

- калішпат — 20–75%;
- плагіоклаз — 3–55%;
- кварц — 10–50%;
- біотит — поодинокі зерна до 8%;
- рогова обманка — 0–0,1%;
- амфібол — 0–5%;
- вторинні мінерали — 0–1,5%;
- акцесорні мінерали — поодинокі зерна до 1%.

Випробування кристалічних порід у 2012 році проводилися відповідно до встановлених методик та згідно з вимогами таких нормативних документів:

ДСТУ Б В.2.7-74-98 та ДСТУ Б В.2.7-75-98 — «Крупні заповнювачі для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Класифікація. Технічні умови»;

ДСТУ Б В.2.7-71-98 — «Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи фізико-механічних випробувань»;

ДСТУ Б В.2.7-42-97 — «Методи визначення водопоглинання, густини і морозостійкості будівельних матеріалів і виробів»;

					ГТТБ.ДП25.184.24.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДСТУ Б В.2.7-241:2010 — «Камінь бутовий. Технічні умови».

Фізико-механічні характеристики гранітів досліджувалися у період з 1946 по 2012 рік. Станом на теперішній час частина запасів корисної копалини в межах кар'єру, зокрема в районі деяких свердловин, уже частково або повністю відпрацьована. У зв'язку з цим при актуальному підрахунку запасів використовуються результати аналізу 106 проб.

За результатами лабораторних випробувань гранітів Березівського родовища встановлено, що як невивітрені, так і частково вивітрені граніти відповідають вимогам ГОСТ 23845-86. За показниками міцності матеріал класифікується в межах марок М800–М1400, а за морозостійкістю відповідає марці F50.

Випробування щебеню, виготовленого з керну свердловин, проводилися на різних етапах вивчення родовища. Дослідження охоплювали як свіжі, так і частково вивітрені граніти. Щебінь аналізували у фракціях 20–40 мм, 10–20 мм та 5–10 мм.

Результати фізико-механічних властивостей щебеню з фракції 10–20 мм, отриманого зі свіжих гранітів, наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Фізико-механічні властивості	Показники за результатами робіт		
	1960 р.	1974-1978 рр.	2012 р.
Вміст пиловидних та глинистих часток, %		0,2-0,3	0,1
Водопоглинання, %		0,2-0,3	
Вміст зерен пластинчастої та голчастої форми, %			12-13
Вміст зерен слабких порід, %			2,1-2,2
Дробильність на стиск в циліндрі		9-21	16-17
Марка за дробильністю		800-1400	1000-1200
Стиранність у поличному барабані	30-29,3	14-31	19-20
Марка за стираністю	Ст-II	Ст-I-Ст-II	Ст-I
Опір удару на копрі ІІМ	78-90	77-227	
Марка по удару	У-75	У-75	
Втрата маси після 50-ти циклів заморожування, %		0,8-4,8	3,3-3,4
Марка за морозостійкістю	F 50	F 50	F 50
Втрата маси після 15-ти циклів заморожування у розчині сірчано-кислого натрію, %		1,2-12,6	4,3-4,4
Марка за морозостійкістю		F 100 - F 300	F 150

					ГТТБ.ДП25.184.24.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лабораторні дослідження 2012 року підтвердили, що щебінь з гранітів, які зазнали вивітрювання, відповідає нормативним документам за показниками морозостійкості (F50-F300), стираності (Ст-I / И-1) та дробильності (800-1400).

Оцінка природної радіоактивності гранітів Березівського родовища ґрунтується на багаторічних даних геологорозвідувальних робіт та радіологічного контролю підприємства. Випробування, проведені Центральною лабораторією ДП «Українська геологічна компанія», показали, що сумарна питома активність природних радіонуклідів (СПАР) коливається від 235,3 до 279,2 Бк/кг. Це значно нижче допустимої норми для родовищ 1 класу (не більше 370 Бк/кг).

Таким чином, граніти Березівського родовища за рівнем радіоактивності відносяться до 1 класу згідно з вимогами ДБН Б.В.1.4-1.01-97 та НРБУ-97, що дозволяє використовувати їх без обмежень у всіх видах будівництва.

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Березівське родовище гранітів розташоване у гідрогеологічному районі четвертого порядку, що охоплює північну частину Українського кристалічного щита (УКЩ). Цей район характеризується неглибоким заляганням кристалічних порід верхнього протерозою, які з поверхні вкриті переважно флювіогляціальними відкладами четвертинного періоду та алювіальними утвореннями в річкових долинах.

Підземні води в цьому районі переважно пов'язані з тріщинами кристалічних порід та алювіальними відкладами четвертинного періоду. Ці відклади майже повсюдно перекривають утворення протерозою суцільними чохлами. Підземні води кристалічних порід і пухких відкладів гідравлічно пов'язані між собою, утворюючи єдиний водоносний комплекс, який залягає в зоні інтенсивного водообміну.

					ГТТБ.ДП25.184.24.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За хімічним складом підземні води є гідрокарбонатними, сульфатними, калієво-магнієвими, з мінералізацією 0,195 г/л. Вони характеризуються як м'які.

Важливо зазначити, що найближче до родовища село розташоване на відстані не менше 1,5 км. Це означає, що навіть за максимального розвитку гірничих робіт пункти водопостачання населення (колодязі) не потраплять у зону впливу водозниження.

1.4. Підрахунок запасів

Вивчення геологічної будови району, де розташоване Березівське родовище, розпочалося на початку 18 століття. Всі дослідники відзначали значне поширення кристалічних порід та їхній потенціал для використання у будівництві. Розробка родовища триває з 1928 року.

Ключові етапи розвідки та затвердження запасів:

- 1945 рік: І.С. Солонинко досліджував родовище, але запаси не підраховувалися.
- 1946 рік: Республіканський трест «Укрнерудпром» провів детальні геологорозвідувальні роботи на площі 10 га. Затверджено запаси категорій А+В+С1 у кількості 2026 тис. м³ (протокол ТКЗ № 186 від 30.05.1947). Наразі ці запаси вже видобуті.
- 1954 рік: Трест «Укрнерудпром» дорозвідав ділянку площею 19,8 га. Затверджено запаси буто-щебеневої сировини категорій А+В+С1 у кількості 10966 тис. м³ (протокол УТКЗ № 1100 від 02.02.1955).
- 1960 рік: Київська геологічна експедиція тресту «Київгеологія» провела дорозвідку на площі 36,8 га. Затверджені загальні запаси гранітів (включаючи раніше розвідані) об'ємом 18716 тис. м³ (протокол УТКЗ № 2088 від 22.11.1962).
- 1974-1978 роки: Геологічна експедиція «Укргеолбуд» провела дорозвідку родовища з поглибленням та невеликим розширенням площі.

					ГТТБ.ДП25.184.24.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Затверджені запаси категорій А+В+С1 у кількості 32176 тис. м³ (протокол ДКЗ СРСР № 8267 від 04.04.1979).

- 1986-1988 роки: Вінницька ГРП експедиції «Укргеолбуд» провела експлуатаційну розвідку для уточнення потужності розкривних порід та рельєфу покрівлі корисної копалини, але суттєвих змін в об'ємах не виявлено.

Сучасний стан запасів та ліцензування:

- 2006 рік: ТОВ «Омелянівський кар'єр» отримало переоформлений спеціальний дозвіл Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 3861 (від 09.06.2006) на видобування гранітів Березівського родовища на площі 54,5 га терміном на 13 років.

- 2012 рік: ТОВ «Георозвідка» за завданням ТОВ «Омелянівський кар'єр» провело дорозвідку на глибину 24 м нижче раніше розвіданих горизонтів (1974-1978 рр.) та повну геолого-економічну переоцінку запасів. Затверджені ДКЗ (протокол № 2777 від 22.11.2012) балансові запаси гранітів за категоріями А+В+С1 склали 29805,0 тис. м³ (зокрема: А – 10160,0 тис. м³, В – 6280,0 тис. м³, С1 – 13365,0 тис. м³).

- 2016 рік: ТОВ «Геопроф» провело повторну геолого-економічну оцінку Березівського родовища гранітів. За станом на 01.11.2016 подано на державну експертизу балансові запаси гранітів Березівського родовища у кількості 26199,35 тис. м³ за категоріями А+В+С1.

- Згідно зі спеціальним дозволом на користування надрами від 09.06.2006 № 3891 (наказ від 31.10.2018 № 410), балансові запаси становлять 25519,283 тис. м³ за категоріями А+В+С1 (А – 12283,384 тис. м³, В – 3868,515 тис. м³, С1 – 9367,384 тис. м³).

- Балансові запаси за протоколом ДКЗ України № 3763 від 15.12.2015 р. складають 26199,5 тис. м³.

- Станом на 01.01.2022 року спеціальним дозволом на право користування надрами № 3891 від 09.06.2006 р. визначені запаси, що

					ГТТБ.ДП25.184.24.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підлягають видобутку: А – 12469,6 тис. м³, В – 4074,2 тис. м³, С1 – 9655,7 тис. м³.

Ця інформація демонструє тривалу історію розвідки та значні запаси Березівського родовища гранітів, що робить його важливим джерелом будівельної сировини.

На Березівському родовищі розвідано граніти, як вивітрені, так і невивітрені, придатні для виробництва будівельного каменю та щебеню. Ці матеріали відповідають вимогам таких стандартів:

ДСТУ Б.В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови».

ДСТУ Б.В. 2.7-241:2010 «Камінь бутовий. Технічні умови».

Запаси корисної копалини Березівського родовища оцінювалися в межах ділянки, окресленої розвідувальними виробками.

					ГТТБ.ДП25.184.24.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Загальна інформація

Березівське родовище граніту адміністративно розташоване в Коростенському районі Житомирської області. Районний центр, місто Коростень, знаходиться за 25 км на північний схід від родовища.

Інші населені пункти поблизу:

- Ділянка родовища розташована за 3 км на захід від села Березівка та за 6 км на схід від станції Омелянівка.
- Село Горщик знаходиться за 3 км на південний захід від родовища.
- Села Жупанівка та Дружбовка розташовані за 2 км на північ від родовища.

Транспортна інфраструктура:

- Автомобільна дорога сполученням Коростень – Новоград-Волинський проходить за 3 км на північний захід від родовища.
- Найближча залізнична станція Гранітний знаходиться за 1,5 км на північний схід від родовища, на залізничній дорозі сполученням Коростень – Новоград-Волинський.
- Важливим залізничним вузлом є місто Коростень, через яке проходять лінії залізниць: Київ - Ковель, Новоград-Волинський - Коростень, Житомир - Овруч.
- Залізнична гілка Овруч – Білокоровичі також проходить поблизу родовища.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент	Корнійчук О.В.				Розділ 2. Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом		Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Підвисоцький В.Т.							1	28
К. розділу	Підвисоцький В.Т.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-21		
Н. контр.	Башинський С.І.								
Зав. каф.	Башинський С.І.								

Географічні координати кутових точок родовища:

1. Пн.ш. 50° 54' 01" Сх.д. 28° 22' 04"
2. Пн.ш. 50° 54' 06" Сх.д. 28° 21' 43"
3. Пн.ш. 50° 54' 26" Сх.д. 28° 21' 38"
4. Пн.ш. 50° 54' 31" Сх.д. 28° 21' 58"
5. Пн.ш. 50° 54' 23" Сх.д. 28° 22' 14"
6. Пн.ш. 50° 54' 18" Сх.д. 28° 22' 25"
7. Пн.ш. 50° 54' 15" Сх.д. 28° 22' 25"
8. Пн.ш. 50° 54' 04" Сх.д. 28° 22' 16"

Площа = 54,5 га.

Ділянка Березівського родовища гранітів з півдня, заходу та сходу оточена лісовими насадженнями.

Територія району заселена нерівномірно: у північній частині відстань між населеними пунктами становить 10-17 км, тоді як у південній – 3-5 км. Найбільшими населеними пунктами є Коростень, Лугини та Яблунець.

Місцеве населення переважно працює на підприємствах гірничої, лісової, легкої та харчової промисловості, а також на транспорті та в сільськогосподарському секторі. Основними сільськогосподарськими культурами є картопля, жито, хміль та льон.

Гірнича промисловість у районі розвинена досить добре. Її основу складають кар'єри з видобутку титану, будівельного та блочного каменю, цегельно-черепичної сировини. Регіон має численні промислові підприємства, особливо у гірничо-видобувній та каменеобробній сферах. До основних виробників щебеню належать: ПАТ «Ушицький комбінат будівельних матеріалів», ТДВ «Коростенський щебзавод», ТОВ «Гулянецький щебзавод», ПрАТ «Транснаціональна корпорація «Граніт» та інші.

Енергопостачання як населених пунктів, так і самого кар'єру здійснюється від енергосистеми ПАТ «ЕК» Житомиробленерго».

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Водопостачання для господарсько-питних потреб населення забезпечується переважно з **колодязів**, рідше – з експлуатаційних свердловин. Для технічних потреб використовується вода з річок та водойм.

На території **ТОВ «Омелянівський кар'єр»**, за межами села Горщик, розташована **артсвердловина №1**, яка забезпечує кар'єр питною та санітарно-гігієнічною водою.

Продуктивність і режим роботи кар'єру

Продуктивність кар'єру визначається відповідно до завдання на проєктування для кожного окремого періоду часу.

Кар'єр функціонує **цілорічно**, за **п'ятиденним робочим тижнем** (з двома вихідними) та **двома змінами на добу**, кожна тривалістю **8 годин**. Загальна кількість робочих днів на рік становить **250**, а календарний річний фонд робочого часу – **4000 годин**.

Для забезпечення безперебійної виробничої програми з випуску бута-щобеневої продукції, цехи переробки гірської маси працюють 226 днів на рік. Це означає, що 24 дні на рік виділяються для проведення щомісячних ремонтних робіт у цехах.

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

Проєкт передбачає такі етапи розробки:

Розробка рослинного шару: Рослинний шар, потужність якого в середньому становить 0,3-0,4 м, розробляється окремо від інших порід розкрити. Зняття родючого шару здійснюється бульдозером з тимчасовим складуванням у відвали. Звідти родючий шар за допомогою екскаватора відвантажується на автосамоскиди та вивозиться за межі кар'єрного поля, де складається у спеціальні відвали для зберігання та подальшого використання під час біологічної рекультивації.

Зняття сипкого розкрити: Сипкий розкрити знімається одноковшовим екскаватором Volvo 480 з навантаженням в автосамоскиди БелАЗ 7547. Далі

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

він вивозиться на зовнішні відвали або використовується для підсилення доріг.

Розробка скельного розкриву (кори вивітрювання габро): Цей етап виконується окремим вибоєм за допомогою буро-вибухових робіт методом шпурових зарядів. Після розпушування зруйновані скельні породи завантажуються екскаватором в автосамоскиди та вивозяться на зовнішні відвали.

Система розробки корисної копалини: ТОВ «Омелянівський кар'єр» здійснює розробку родовища на підставі Коригування робочого проєкту промислової розробки родовища гранітів, погодженого в управлінні Держпраці у Житомирській області від 28.01.2019 року №516.

З огляду на гірничотехнічні умови залягання корисних копалин, потужність розкривних порід, а також відповідно до єдиних правил розробки родовищ відкритим способом, застосовується транспортна система розробки із зовнішнім відвалоутворенням. При такій системі, для досягнення заданої продуктивності кар'єру, на видобувних роботах використовуються одноковшові екскаватори з ковшем ємністю 5 м³ після попереднього розпушування граніту буровибуховими роботами, у комплексі з автомобільним транспортом.

Календарний режим роботи кар'єру:

При складанні календарного плану використовуються дані гірничо-геометричного аналізу, графіки досягнення продуктивної потужності кар'єру та поступні плани з нанесеними на них лініями фронту гірничих робіт. Посування фронту видобувних робіт та площа відроблення підготовлених запасів по кожному уступу розраховується шляхом календарної розбивки річного плану видобування.

Гірничі роботи здійснюються з урахуванням роботи дробарно-сортувального цеху: перервний семиденний робочий тиждень при 7-годинній робочій зміні, трьома змінами та двома вихідними днями. При цьому режимі

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

роботи передбачена перерва для харчування тривалістю 60 хвилин, а перерва між змінами становить 1 годину.

Скельний розкрит на Березівському родовищі розробляється разом з корисною копалиною за допомогою верхнього плануючого уступу.

Календарний план видобувних робіт:

Режим гірничих робіт може бути як рівномірним, так і нерівномірним. Для кар'єрів з тривалим терміном існування (20 років і більше) економічно доцільним є нерівномірний режим гірничих робіт із постійним збільшенням об'єму.

Календарний план видобувних робіт складено на весь строк використання кар'єру. Деталізація плану передбачає порічний розрахунок на перші 5 років експлуатації, а на наступні роки – по п'ятиріччях.

2.3. Система розробки родовища корисних копалин

Проведення капітальних гірничих виробок

Гірничо-технічні умови Березівського родовища гранітів є сприятливими для відкритої розробки. Це зумовлено рівнинним рельєфом поверхні, відносно простою геологічною будовою та невеликою потужністю розкритих порід.

Наразі глибина кар'єру досягає горизонту +102,0 м. На більшій частині родовища розкриті породи вже зняті. Родовище розкрито траншеєю зовнішнього закладення, яка пройдена з горизонту +204,0 м на горизонт +102,0 м і примикає до західної та східної частин родовища.

Розкриті та відпрацьовуються горизонти з відмітками: +186 м, +171 м, +155 м, +142 м, +127 м, +115 м та +102 м.

Технологія гірничих робіт:

Буріння свердловин здійснюється за допомогою бурового обладнання Epiroc SMART ROC T-45.

Подрібнення негабаритних шматків виконується підрядним способом – за допомогою гідробутобою на екскаваторі або шпуровими зарядами.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розкривні роботи виконуються екскаватором Volvo 460 та автосамоскидами КАМАЗ.

Видобувні роботи проводяться на шести видобувних уступах з паралельним посуванням вибоїв.

Навантаження гірничої маси в кар'єрі здійснюється одноковшовими екскаваторами CAT-385B, VOLVO EC750D та фронтальним навантажувачем Komatsu WA600 в автосамоскиди БелАЗ-7547. Після цього гірнича маса транспортується до дробарно-сортувального цеху.

Переробка корисної копалини відбувається на дробарно-сортувальному цеху, де готова продукція (щебінь фракційний, відсів та бутовий камінь) завантажується в залізничні вагони та автомобільний транспорт.

Характеристики гірничих робіт:

Висота уступу: до 15 м.

Ширина робочої площадки видобувної заходки: до 18 м.

Автосамоскиди: БелАЗ-7547.

Група порід: X-IX.

Рух транспорту: маятниковий, тупиковий розворот автосамоскидів біля екскаватора.

Запланований обсяг екскавації гірничої маси становить 800,0 тис. м³. Цей обсяг буде здійснюватися трьома завантажувальними одиницями: екскаватор VOLVO EC750D, CAT-385B та фронтальний навантажувач Komatsu-WA 600.

Продуктивність навантажувального обладнання (видобуток корисної копалини)

Для визначення продуктивності однієї навантажувальної одиниці (екскаватора або фронтального навантажувача) за робочу зміну використовується формула:

$$P_{зм} = \frac{V_{ковша} \cdot K_{наповнення} \cdot K_{використання} \cdot T_{зміни}}{T_{циклу} \cdot K_{розпушення}}$$

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Де: $V_{\text{ковша}}$ Ємність ковша: 5,0 м³.

$K_{\text{наповнення}}$ Коефіцієнт наповнення ковша: 0,8.

$K_{\text{використання}}$ Коефіцієнт використання змінного часу: 0,9.

$T_{\text{циклу}}$ Тривалість робочого циклу, з урахуванням розкладки негабариту: 90 секунд.

$K_{\text{розпушення}}$ Коефіцієнт розпушення породи в ковші: 1,2.

$T_{\text{зміни}}$ Тривалість зміни в секундах: 8 год × 3600 с/год = 28800 с.

Розрахунок змінної продуктивності екскаватора:

$$P_{\text{зм}} = \frac{5.0 \text{ м}^3 \cdot 0.8 \cdot 0.9 \cdot 28800 \text{ с}}{90 \text{ с} \cdot 1.2} = 9600 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Змінна продуктивність екскаватора становить 9600 м³/зміну.

При двозмінному режимі роботи добова продуктивність однієї одиниці складе: $P_{\text{доб}} = 9600 \text{ м}^3/\text{зміну} \cdot 2 \text{ зміни/добу} = 19200 \text{ м}^3/\text{добу}$

Добова продуктивність одного екскаватора становить 19200 м³/добу.

Переведення в тонни (з використанням об'ємної ваги граніту 2,64 т/м³):

$$P_{\text{доб_тонн}} = 19200 \text{ м}^3/\text{добу} \cdot 2.64 \text{ т/м}^3 = 50688 \text{ т/добу}$$

Примітка: У вихідних даних зазначено, що добова продуктивність екскаватора становить 4055 тонн. Ця розбіжність може бути пов'язана з іншими вихідними параметрами або округленнями, не вказаними у наданій формулі. Для подальших розрахунків будемо використовувати надане значення 4055 т/добу як фактичну добову продуктивність однієї одиниці.

Річний графік роботи та обсяги переробки

Загальна кількість робочих днів на рік для видобутку та переробки гірської маси при п'ятиденному робочому тижні становить 255 днів.

Планується виділяти дні на ремонтні роботи:

Щомісячні ремонти дробарного заводу та обладнання гірничого цеху:
3 дні/місяць × 12 місяців = 36 днів.

Капітальний ремонт у 11-му кварталі: 10 днів.

Сумарна кількість ремонтних днів на рік: 36 днів + 10 днів = 46 днів.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість ефективних робочих днів на рік:
255 днів – 46 днів = 209 днів.

Для виконання річного виробничого завдання (річний обсяг видобутку гірської маси 3168,0 тис. тонн) необхідно щодоби переробляти гірської маси:

$$\text{Обсяг}_{\text{добовий}} = \frac{3168000 \text{ т}}{209 \text{ днів}} \approx 15157.9 \text{ т/добу}$$

Щодобова потреба в переробці гірської маси становить приблизно 15158 тонн.

Оцінка завантажувальної потужності

Згідно з розрахунками, добова продуктивність одного екскаватора CAT-385B складає 4055 т/добу. При використанні трьох завантажувальних одиниць (екскаватори VOLVO EC750D, CAT-385B, фронтальний навантажувач Komatsu-WA600), їх сумарна добова продуктивність становитиме: $P_{\text{сумарна}} = 4055 \text{ т/добу} \times 3 \text{ одиниці} = 12165 \text{ т/добу}$

Сумарна добова продуктивність трьох завантажувальних одиниць становить 12165 т/добу. Порівнюючи це значення з необхідною щодобовою потребою (15158 т/добу), видно, що сумарна продуктивність трьох одиниць може бути недостатньою для повного задоволення потреб дробильного заводу, що може вимагати оптимізації або збільшення кількості обладнання.

Транспортування видобутої гірської маси

Для перевезення гірської маси з кар'єру до дробильного заводу використовуються автосамоскиди БелАЗ-7547 вантажопідйомністю 40 тонн.

Кількість рейсів, необхідних для перевезення 3168,0 тис. тонн гірської маси: $N_{\text{рейсів}} = \frac{3168000 \text{ т}}{40 \text{ т/рейс}} = 79200 \text{ рейсів}$

Для перевезення річного обсягу гірської маси необхідно виконати 79200 рейсів.

Тривалість одного рейсу ($T_{\text{рейсу}}$) складається з таких операцій:

$T_{\text{пог}}$ Час навантаження автосамоскида: 5 хв.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$T_{оч}$ Час очікування автосамоскида біля екскаватора: 2,5 хв.

$T_{уст}$ Час установки автосамоскида під навантаження: 0,5 хв.

$T_{ур}$ Час установки автосамоскида під розвантаження: 0,5 хв.

$T_{рух}$ Час руху: $\frac{2 \cdot P}{V}$, де:

P відстань транспортування = 1,6 км,

V швидкість автосамоскида в кар'єрі = 20 км/год.

$$T_{рух} = \frac{2 \cdot 1.6 \text{ км}}{20 \text{ км/год}} = 0.16 \text{ год} = 9.6 \text{ хв}$$

Загальний час обороту рейсу ($T_{об}$): 20 хвилин (включає всі перелічені операції).

Змінна продуктивність одного автосамоскида ($P_{зм_самос}$):

$$P_{зм_самос} = \frac{(T_{зміни} - T_{особисті}) \cdot \text{Вантажопідйомність}}{T_{об}}$$

Де: $T_{зміни}$ Тривалість зміни: 8 год $\times$ 60 хв/год = 480 хв

$T_{особисті}$ Час на особисті потреби: 15 хв

$$P_{зм_самос} = \frac{(480 \text{ хв} - 15 \text{ хв}) \cdot 40 \text{ т}}{20 \text{ хв/рейс}} = \frac{465 \text{ хв} \cdot 40 \text{ т}}{20 \text{ хв/рейс}} = 930 \text{ т/зміну}$$

Змінна продуктивність одного автосамоскида складає 930 т/зміну.

Для забезпечення добової потреби в транспортуванні (при двозмінній роботі) необхідна кількість автосамоскидів:

$$N_{самос} = \frac{15158 \text{ т/добу}}{930 \text{ т/зміну} \cdot 2 \text{ зміни/добу}} = \frac{15158}{1860} \approx 8.15$$

Для забезпечення щоденного транспортування необхідно близько 9 автосамоскидів.

Продуктивність екскаватора для розкривних робіт

Експлуатаційна продуктивність екскаватора VOLVO EC460B для розкривних робіт визначається за тією ж формулою:

$$P_{зм_розкр} = \frac{V_{ковша} \cdot K_{наповнення} \cdot K_{vykorystannya} \cdot T_{zminy}}{T_{tsykly} \cdot K_{rozpushennya}}$$

Де: $V_{ковша}$ Ємність ковша екскаватора: 2,2 м³.

$K_{наповнення}$ Коефіцієнт наповнення ковша: 1,2

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{\text{використання}}$ (Коефіцієнт використання змінного часу): 0,8.

$T_{\text{циклу}}$ Тривалість циклу: 45 с.

$K_{\text{розпушення}}$ Коефіцієнт розпушення породи в ковші: 1,5.

$$P_{\text{зм_розкр}} = \frac{2.2 \text{ м}^3 \cdot 1.2 \cdot 0.8 \cdot 28800 \text{ с}}{45 \text{ с} \cdot 1.5} \approx 1126.4 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Змінна продуктивність екскаватора для розкривних робіт становить 1126,4 м³/зміну.

Добова продуктивність екскаватора (при двозмінній роботі):
 $P_{\text{доб_розкр}} = 1126.4 \text{ м}^3/\text{зміну} \cdot 2 \text{ зміни/добу} = 2252.8 \text{ м}^3/\text{добу}$

Добова продуктивність екскаватора для розкривних робіт складає 2252,8 м³/добу.

Транспортування розкривних порід

Для перевезення розкривних порід з кар'єру на відвал використовуються автосамоскиди КамАЗ вантажопідйомністю 25 тонн.

Змінна продуктивність по розкриву (в об'ємі): 359 м³/добу.
Переведення в тонни (з використанням питомої ваги 1,8 т/м³):
 $\text{Обсяг}_{\text{тонн}} = 359 \text{ м}^3/\text{добу} \cdot 1.8 \text{ т/м}^3 = 646.2 \text{ т/добу}$

Кількість рейсів, необхідних для перевезення 646,2 т розкриву:

$$N_{\text{рейсів_розкр}} = \frac{646.2 \text{ т}}{25 \text{ т/рейс}} \approx 25.85 \approx 26 \text{ рейсів}$$

Для перевезення добового обсягу розкриву необхідно виконати близько 26 рейсів.

Тривалість одного рейсу ($T_{\text{рейсу_розкр}}$) для КамАЗів: 15 хвилин (загальний час обороту).

Змінна продуктивність одного автосамоскида КамАЗ ($P_{\text{зм_КамАЗ}}$):

$$P_{\text{зм_КамАЗ}} = \frac{(T_{\text{зміни}} - T_{\text{особисті}}) \cdot \text{Вантажопідйомність}}{T_{\text{рейсу_розкр}}}$$
$$P_{\text{зм_КамАЗ}} = \frac{(480 \text{ хв} - 15 \text{ хв}) \cdot 25 \text{ т}}{15 \text{ хв/рейс}} = \frac{465 \text{ хв} \cdot 25 \text{ т}}{15 \text{ хв/рейс}} = 775 \text{ т/зміну}$$

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змінна продуктивність одного автосамоскида КамАЗ складає 775 т/зміну.

Для забезпечення добової роботи з транспортування розкриву (при двозмінній роботі) необхідна кількість автосамоскидів:

$$N_{\text{КамАЗ}} = \frac{646.2 \text{ т/добу}}{775 \text{ т/зміну} \cdot 2 \text{ зміни/добу}} = \frac{646.2}{1550} \approx 0.41$$

Для забезпечення щоденного транспортування розкриву необхідна приблизно 1 одиниця автосамоскида КамАЗ.

Буріння свердловин на кар'єрі здійснюється відповідно до вимог «Типового проєкту на проведення буровибухових робіт». Проєкт буріння блоку розробляється маркшейдерською службою, згідно з «Технологічною інструкцією по проведенню бурових робіт при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом». Важливо, щоб розміщення запроєктованих свердловин не збігалось з раніше підірваними свердловинами, пробуреними на вищерозташованому уступі.

Бурові роботи на кар'єрі проводяться господарським способом. Для цього використовується буровий станок Epiroc Smart ROC T-45 або аналогічне обладнання інших виробників.

Напрямок буріння свердловин – вертикальний.

Буріння виконується відповідно до паспорта роботи бурової установки, з дотриманням усіх вимог безпеки. В якості робочого інструменту використовуються бурові коронки, що дозволяють бурити свердловини діаметром 127 мм. Буріння свердловин проводиться по породах IV категорії за Е.Н.В.иР (Єдині норми виробітку і розцінок) верстатами ударно-обертального буріння Epiroc SMART ROC T45. Параметри буровибухових робіт вказані в табл. 2.1.

Розбирання негабариту здійснюється за допомогою гідромолота на базі екскаватора.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1.

Параметри буровибухових робіт

№	Параметри	Од.вим.	Показники
1.	Висота уступу	м	9 – 15
2.	Величина перебуру	м	1,5
3.	Діаметр свердловин	мм	127
4.	Глибина свердловин	м	15,5 - 16,5
5.	Відстань між свердловин в ряду.	м	4,4
6.	Розрахункова лінія опору по підшві	м	6,8
7.	Довжина забойки	м	3,5
8.	Вихід 1м ³ з 1 п/м свердловин	м ³	14,4
9.	Спосіб підривання не електричний	не електричний	
10.	Величина заряду	кг/м	15
11.	Питома витрата ВМ	кг/м ³	1
12.	Вихід негабариту	%	2,5 – 5,0
13.	Продуктивність верстату	п.м/зміну	204

Визначення потреби в бурових верстатах

Кількість бурових верстатів, необхідних для виконання річного виробничого плану, розраховується за формулою:

$$N_{\text{верстатів}} = \frac{A_{\text{річна}} \cdot K_{\text{запасу}}}{P_{\text{верстата}} \cdot V_{\text{виходу}} \cdot N_{\text{змін}} \cdot D_{\text{робочих}}}$$

Де:

$A_{\text{річна}}$ Річна потреба у гірничій масі.

$P_{\text{верстата}}$ Продуктивність одного бурового верстата (для Епірос SMART ROC T45).

$K_{\text{запасу}}$ Коефіцієнт запасу верстата, що компенсує простої на ремонт (приймаємо як 0,97).

$V_{\text{виходу}}$ Вихід гірничої маси з 1 погонного метра свердловини: 14,4 м³.

$N_{\text{змін}}$ Кількість робочих змін за добу.

$D_{\text{робочих}}$ Кількість робочих днів у році.

Для забезпечення безперебійної роботи кар'єру передбачається використання 1 бурового верстата Епірос SMART ROC T45.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оцінка обсягу негабариту

Зазначено, що вихід негабариту в середньому становить 4,0 % (в діапазоні 2,5 – 5,0 %).

Добовий обсяг негабариту розраховується як:

$$\text{Обсяг}_{\text{негабариту_добовий}} = \text{Обсяг}_{\text{добового_видобутку}} \cdot \text{Відсоток}_{\text{негабариту}}$$

Виходячи з того, що оброблення негабариту здійснюється в одну зміну, сумарний обсяг негабариту, що підлягає вторинному дробленню, складе 50 м³.

Розрахунок продуктивності бурильника та потреби в перфораторах

Буріння шпурів для розбурення негабариту передбачається виконувати перфораторами типу ПР-20.

Норма виробітку бурильника розраховується за формулою:

$$N_{\text{виробки}} = \frac{(T_{\text{зміни}} - T_{\text{підгот_закл}} - T_{\text{реглам}})}{(t_{\text{заг}})}$$

Де: $T_{\text{підгот_закл}}$ Тривалість підготовчо-заключних операцій: 20 хв.

$T_{\text{реглам}}$ Тривалість регламентованих перерв: 20 хв.

$T_{\text{зміни}}$ Тривалість зміни в хвилинах.

$t_{\text{заг}}$ Загальний розрахунковий час на буріння 1 погонного метра шпуру: 17,7 хв.

Питома витрата шпурів на 1 м³ гірничої маси в цілику становить 0,68.

Необхідна кількість перфораторів для розбурення негабариту за зміну розраховується як:

$$N_{\text{перфораторів}} = \frac{\text{Обсяг}_{\text{негабариту_змінний}} \cdot C_{\text{шпурів}}}{N_{\text{виробки}}}$$

Де: $\text{Обсяг}_{\text{негабариту_змінний}}$ Обсяг негабариту, що підлягає обробці за зміну (50 м³).

$C_{\text{шпурів}}$ Питома витрата шпурів на 1 м³ негабариту (0,68).

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З початку розробки Березівського родовища граніту розкривні породи розміщувалися у зовнішні відвали з південного боку родовища. На підприємстві застосовується бульдозерне відвалоутворення.

Організація відвалоутворення:

Складування розкривних порід здійснюється у зовнішні відвали, розташовані на південь від родовища. Для транспортування пухких розкривних порід використовуються автосамоскиди БелАЗ-7547. Розвантаження автомобілів відбувається на майданчику відвалу щільно один від одного.

З урахуванням розвитку гірничих робіт у південно-західному напрямку, планується розпочати формування південного відвалу №2, розташованого на схід від родовища. Розвиток відвалу планується як периферійний, у напрямку від родовища, по існуючій дорозі.

Південний відвал буде одноярусним, з урахуванням рельєфу місцевості. Максимальна висота ярусу може сягати 25 м. Складування порід виконується за допомогою бульдозера на базі трактора Т-130, а розвиток відвалу має периферійний характер. Відмітки поверхні верхнього майданчика знаходяться в межах +223 м, з нахилом до 3 градусів у сторону, протилежну розвитку відвалу.

На майданчику відвалу організовано два зони: на одному здійснюється розвантаження автосамоскидів, а на другому — зіштовхування породи бульдозером під укіс. Довжина кожного з майданчиків становить від 30 до 50 м. Заїзд автотранспорту на відвал, з урахуванням рельєфу місцевості, здійснюється з північної сторони.

Внутрішнє відвалоутворення для умов Березівського кар'єру не планується. Це пов'язано з тим, що для досягнення кінцевої глибини розробки, де можна було б розмістити відвал, необхідно відпрацювати всі сім горизонтів (+186, +171, +156, +142, +128, +115, +102 м). Це потребує виїмки практично всіх розкривних порід, які, відповідно, транспортуються у

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зовнішній відвал — спочатку на східний №1, а після його заповнення — на східний №2.

Організація кар'єрного водовідливу:

Основними джерелами припливу води в кар'єр є ґрунтові води та змішаний стік. Досвідчені відкачки води показали, що максимальний приплив води в період весняного паводка не перевищує 300-400 м³/добу.

Для відкачування води в кар'єрі використовуються два насоси ЦН-400-105 продуктивністю 400 м³/год кожен. Водозбірники мають об'єм 1200 м³, що достатньо для прийому води в період весняного паводку.

Для збору поверхневих вод з кар'єру по транспортних бермах прокладена відвідна канава з ухилом 2-3‰ у сторону, протилежну виїзду з кар'єру. Таким чином, вода накопичується в зумпфі кар'єру, розташованому на нижньому горизонті, для подальшого відкачування в технологічні відстійники. Після очищення та відстою частина води використовується в технічних цілях, а решта скидається у безіменний струмок — ліву притоку річки Мощаниці (яка, у свою чергу, є правою притокою річки Уж).

Видобувні та розкривні роботи

Організація роботи бурових верстатів на кар'єрі спрямована на забезпечення максимальної ефективності та взаємозв'язку буріння з іншими виробничими процесами.

Підготовка робочих місць для бурових верстатів здійснюється по бурових блоках довжиною 77 м. Перед початком буріння блоку проводиться його зачищення бульдозерами Т-130. Підготовка виконується на двох уступах, причому на кожному уступі працює по одному буровому верстату. Після завершення буріння на одному блоці верстат пересувається на інший.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підготовчі роботи виконуються такими службами та персоналом: шляховою бригадою, маркшейдерською службою, бульдозеристами, службою високовольтної мережі та персоналом бурового цеху.

Усі роботи, пов'язані з підготовкою масового вибуху, самим вибухом та оглядом місця вибуху, проводяться в точній відповідності з правилами техніки безпеки при вибухових роботах.

Буропідривні роботи виконуються підрядною організацією – управлінням «Юнігрансервіс». Основні параметри буропідривних робіт наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Основні параметри буропідривних робіт

№	Параметри	Од.вим.	Показники
1.	Висота уступу	м	9 – 15
2.	Величина перебуру	м	1,5
3.	Діаметр свердловин	мм	127
4.	Глибина свердловин	м	15,5 – 16,5
5.	Відстань між свердловин в ряду.	м	4,4
6.	Розрахункова лінія опору по підшві	м	6,8
7.	Довжина забійки	м	3,5
8.	Вихід 1м ³ з 1 п/м свердловин	м ³	14,4
9.	Спосіб підривання не електричний	не електричний	
10.	Величина заряду	кг/м	15
11.	Питома витрата ВМ	кг/м ³	1
12.	Вихід негабариту	%	2,5 – 5,0
13.	Продуктивність верстату	п.м/зміну	204

Одноківшові фронтальні навантажувачі є універсальним обладнанням, що поєднує функції екскаватора та транспортного засобу. Їх застосовують на кар'єрах для:

Навантаження гірської маси у вибоях або готової продукції на складах в автосамоскиди та інші транспортні засоби.

Комбінованих робіт, що включають екскавацію гірської породи або готової продукції та її транспортування до відвалу.

Використання як приймального пристрою переробної установки.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фронтальний навантажувач — це високопродуктивна машина для землерийних робіт та навантаження різних матеріалів, таких як ґрунти, гірські породи, пісок, щебінь, металева стружка тощо.

Переваги фронтальних навантажувачів:

Універсальність: Здатні самостійно переробляти ґрунти, здійснювати відсипання земляних насипів та валів, а також працювати в бульдозерному режимі, виконуючи планування майданчиків та копання неглибоких котлованів.

Транспортні можливості: Можуть транспортувати вантажі в ковші або за допомогою захватів, а також буксирувати причепи або інше устаткування на короткі відстані.

Маневреність та вантажопідйомність: Маючи значно менші габарити та вагу порівняно з екскаваторами, вони здатні піднімати значно більшу масу вантажу. Для маневрування фронтальним навантажувачам не потрібна велика площа.

Висока продуктивність та економічність: Це високопродуктивні, ефективні, надійні та економічні машини. Оптимальне співвідношення потужності, маси та геометричних розмірів, а також широкий набір змінного устаткування дозволяє їм здійснювати вантажно-розвантажувальні операції на різних майданчиках, у складських приміщеннях, на залізних дорогах, у портах та при виконанні різноманітних робіт.

Навантажувач К-702МА-ПК6 призначений для виконання вантажно-розвантажувальних та землерийно-транспортних робіт з ґрунтами до III категорії, а також сипкими та шматковими матеріалами щільністю до 2,85 т/м³ (пісок, суглинок, гравій, щебінь тощо).

Конструкція машини К-702МА-ПК6:

Базове шасі: Включає рухову установку з усіма її системами, елементи гідромеханічної трансмісії, колісний хід з ведучими мостами, гальмівну систему, кабіну управління.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змонтоване обладнання на шасі: Пневмосистема, електроустаткування, гідросистема рульового управління та частина гідросистеми робочого устаткування.

Робоче устаткування (навантажувач): Встановлено в задній частині машини. Воно складається зі зварного ковша, шарнірно закріпленого на стрілі. Стріла кріпиться до рами порталу. Система шарнірного важеля забезпечує необхідний кут нахилу ковша під час підйому або опускання стріли, завдяки роботі гідросистеми. Ця ж система слугує проміжною ланкою для повороту (закидання та перекидання) ковша за допомогою гідроциліндрів.

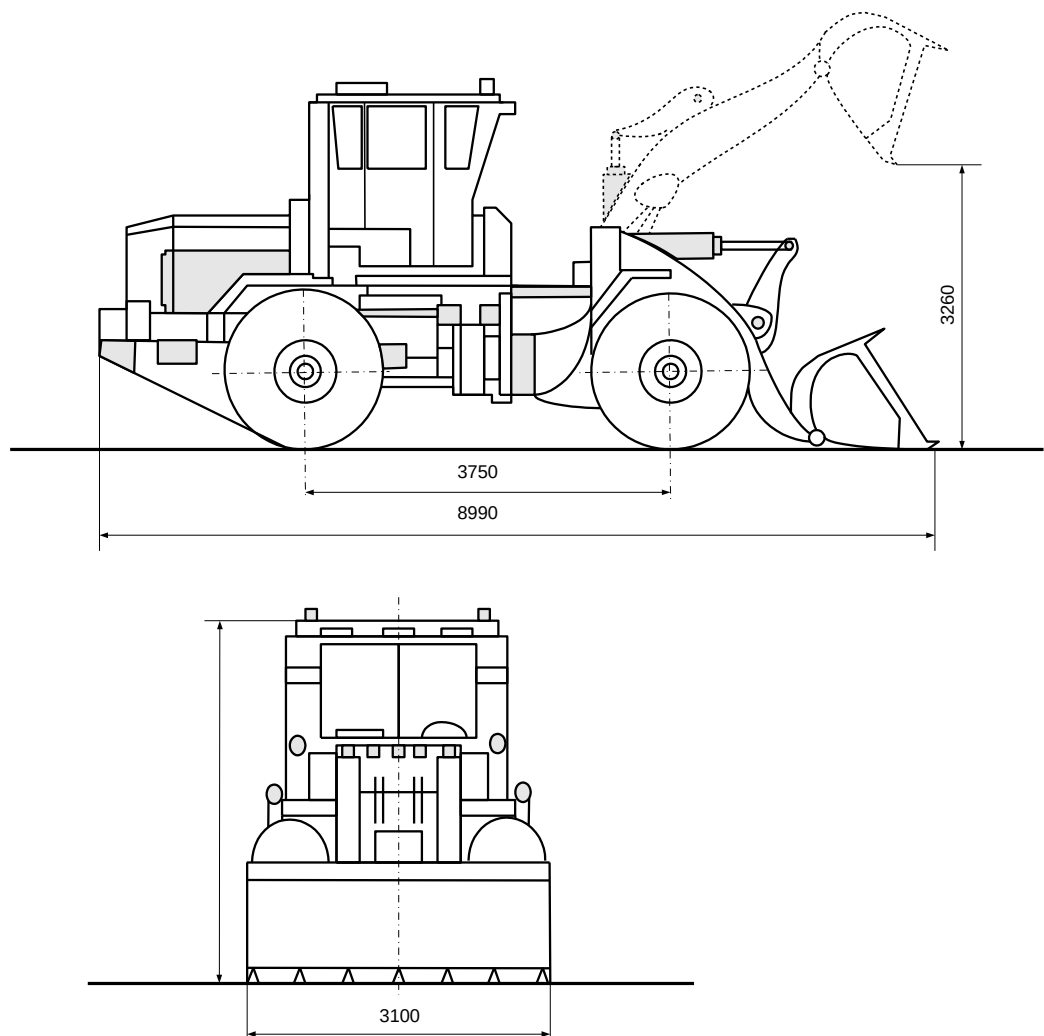


Рис. 2.1. Фронтальний навантажувач Comatsu W600

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристики навантажувача

Маса, кг.	21000
Габаритні розміри при транспортному положенні, мм	
Довжина	8900
Ширина	3100
Висота	3800
База, мм	3750
Колія, мм	2255
Мінімальний радіус повороту (по ковшу в транспортному положенні), м	8,8
Номінальне тягове зусилля, кН (тс)	60 (6)
Швидкість руху, км/год	
Робоча	0-7
Транспортна, без вантажу	39,6
Шлях гальмування без вантажу при швидкості 32 км/год на сухому горизонтальному покритті, м	15
Максимальний кут	
підйому	20 ⁰
спуску	12 ⁰
Завантажувальне обладнання	
Номінальна вантажопідйомність, т	6
Геометрична місткість ковша, м ³ , не менше	3,0
Максимальна висота розвантаження по ріжучій кромці при куті розвантаження ковша 45 ⁰ , мм	3260
Виліт ріжучої кромки ковша на максимальній висоті розвантаження і куті розвантаження 45 ⁰ , мм	1300
Кут розвантаження при максимальному підйомі ковша	50 ⁰
Ширина ріжучої кромки ковша, мм	3100
Управління робочим устаткуванням	гідравлічне
Зусилля, кН (кгс)	
Заглибне	125 (12800)
Виривне (по циліндрам ковша)	222 (22630)

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Параметри екскаватора

1.Річна продуктивність екскаватора:

Річна продуктивність екскаватора ($P_{\text{річна}}$) визначається за наступною формулою:

$$P_{\text{річна}} = D_{\text{робочих}} \cdot N_{\text{змін}} \cdot P_{\text{змінна}}$$

Де: $D_{\text{робочих}}$ Кількість робочих днів у році: 251 день.

$N_{\text{змін}}$ Кількість змін на добу: 2 зміни.

$P_{\text{змінна}}$ Змінна продуктивність екскаватора, м³/зміну (розраховується нижче).

2. Змінна продуктивність екскаватора:

Змінна продуктивність екскаватора ($P_{\text{змінна}}$) розраховується як:

$$P_{\text{змінна}} = T_{\text{зміни}} \cdot K_{\text{використання}} \cdot P_{\text{годинна}}$$

Де: $T_{\text{зміни}}$ Тривалість зміни: 8 годин.

$K_{\text{використання}}$ Коефіцієнт використання екскаватора в часі (при роботі з транспортом): 0,7.

$P_{\text{годинна}}$ Годинна технічна продуктивність у щільному тілі, м³/год (розраховується нижче).

3. Годинна технічна продуктивність екскаватора:

Годинна технічна продуктивність екскаватора ($P_{\text{годинна}}$) у щільному тілі визначається за формулою:

$$P_{\text{годинна}} = \frac{E \cdot 3600}{T_{\text{циклу}}} \cdot K_{\text{екскавації}} \cdot K_{\text{вибою}}$$

Де: E Об'єм ковша екскаватора: 5,0 м³.

$T_{\text{циклу}}$ Тривалість робочого циклу екскаватора: 23 секунди.

$K_{\text{екскавації}}$ Коефіцієнт екскавації для міцних скельних порід: 0,55.

$K_{\text{вибою}}$ Коефіцієнт вибою: 0,87.

3600 Перерахунок секунд у годину.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Схеми роботи навантажувача

На рисунку 2.2 представлено основні схеми роботи навантажувачів. Найефективнішою з точки зору мінімальної відстані пересування є схема з розворотом (рис. 2.2, а).

За цією схемою, після завантаження, навантажувач від'їжджає від забою заднім ходом. Потім він розвертається і переднім ходом під'їжджає до автомобіля-самоскида для розвантаження. Після розвантаження навантажувач знову дає задній хід, розгортається і переднім ходом повертається до забою для нового циклу.

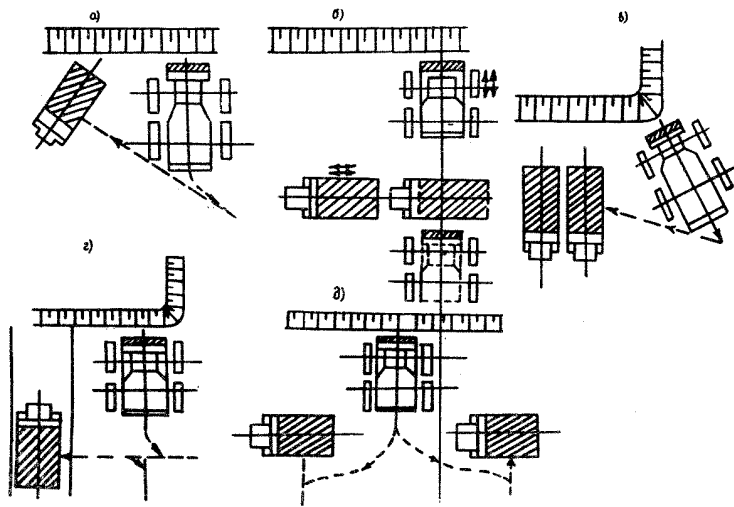


Рис 2.2. Схема роботи навантажувача

Окрім схеми роботи з розворотом, в умовах обмеженого простору або для підвищення ефективності, застосовуються інші схеми завантаження:

Схема з періодичним рухом самоскида (рис. 2.2, б) використовується, коли рух навантажувача з розворотом неможливий. В цьому випадку самоскид періодично рухається паралельно фронту уступу, дозволяючи навантажувачу працювати без повних розворотів.

Схема з тупиковим під'їздом та човниковим рухом навантажувача (рис. 2.2, в) застосовується при спареній односторонній установці самоскидів. Це мінімізує час простоїв навантажувача, оскільки він рухається "човником" між забоєм та самоскидами.

Схема з тупиковим під'їздом до самоскида на уступній дорозі (рис. 2.2, г) характеризується відсутністю маневрів. Це особливо важливо при навантаженні абразивних порід, де зайві рухи можуть призвести до підвищеного зносу обладнання.

Двостороннє завантаження самоскидів з тупиковим під'їздом (рис. 2.2, д) рекомендується при невеликих обсягах робіт та коротких відстанях транспортування.

Оптимальна висота розвалу породи для роботи екскаватора знаходиться в діапазоні від 5 м до максимально допустимої висоти, що впливає на коефіцієнт наповнення ковша (рис. 2.3). Розподіл заходок, з урахуванням цих факторів, наведено на рис. 2.4.

Ці схеми та параметри дозволяють максимально ефективно організувати процес видобутку та навантаження гірської маси в умовах кар'єру.

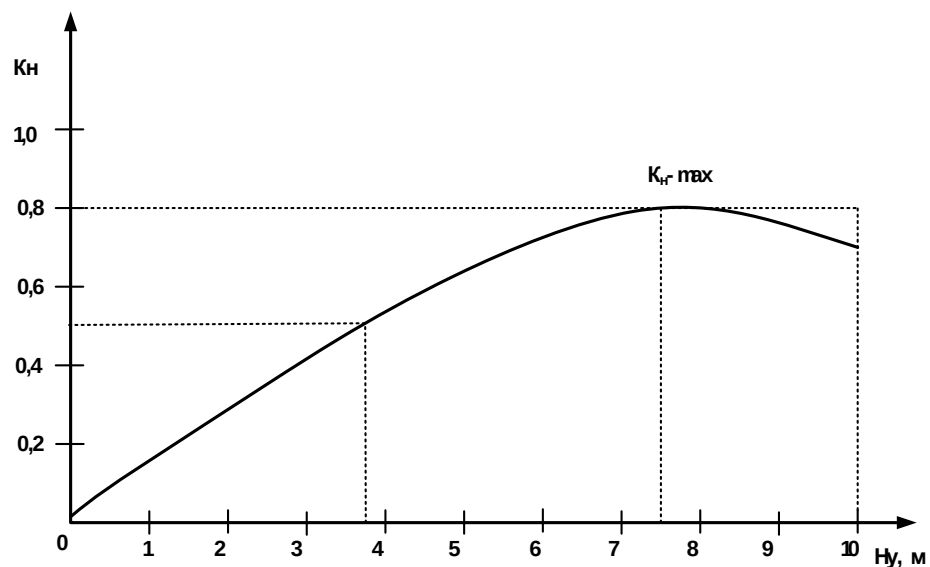


Рис 2.3. Зміна коефіцієнта наповнення в залежності від висоти розвалу

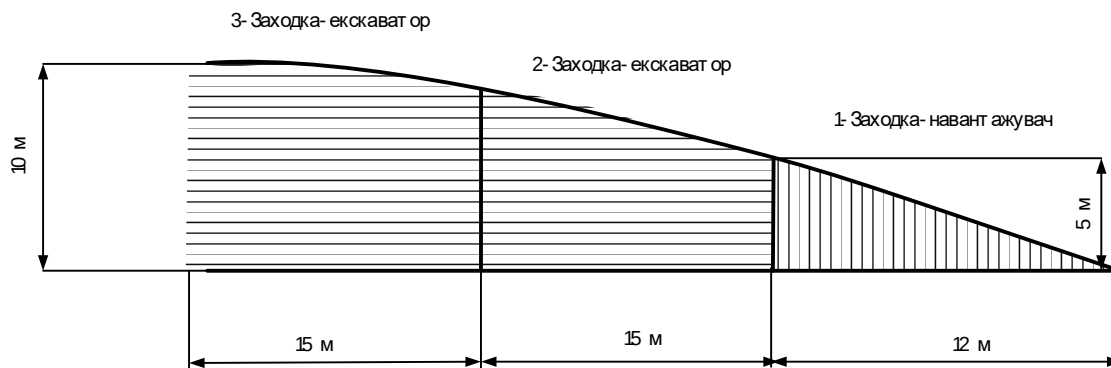


Рис 2.4. Розподіл заходок в залежності від коефіцієнта наповнення

Склад і організація робіт по рекультивації

Рекультивація порушених земель на Березівському родовищі граніту включає низку послідовних робіт, спрямованих на відновлення родючості та екологічної цінності території:

Селективна виїмка ґрунтово-рослинного шару: Проводиться на всій площі розробки кар'єру, де ще збереглися розкриті породи.

Навантаження та транспортування ґрунтово-рослинного шару: Знятий шар переміщується до тимчасових відвалів.

Планування поверхні та укосів відвалів розкритих порід: Це забезпечує стабільність та підготовку для подальших етапів.

Навантаження та транспортування ґрунтово-рослинного шару з тимчасових відвалів: Переміщення родючого шару на площі, що підлягають рекультивації.

Остаточне планування ґрунтово-рослинного шару: Вирівнювання та формування поверхні на відвалах розкритих порід.

Навантаження та транспортування потенційно родючого ґрунту: Додатковий ґрунт доставляється на площі, які готуються до лісопосадки.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Остаточне планування площ, що готуються під лісопосадки: Фінальне вирівнювання території.

Оранка, культивуція, внесення органічних та мінеральних добрив:
Підготовка ґрунту до посадки лісу.

Механізована та ручна посадка лісу.

Прокладка водовідвідної каналі: Від кар'єру до найближчого струмка для дренажу.

Організація робіт з рекультивації:

Селективна виїмка ґрунтово-рослинного шару здійснюється на всій ділянці родовища, де є розкриті породи. Розробка ґрунту та його переміщення у валки виконується бульдозером. Навантаження з валків здійснюється екскаватором, а транспортування до тимчасових відвалів – автосамоскидами.

На прилеглі до кар'єру площі (північні межі кар'єру та площа під хвостосховища), перед посадкою лісу, проектом передбачається нанесення шару потенційно родючого ґрунту мінімальною товщиною 1,5 м. Після цього проводиться оранка та внесення органічних і мінеральних добрив для створення сприятливих умов для росту рослин.

2.4. Електропостачання кар'єру

Загальні відомості

Електропостачання Березівського родовища гранітів та навколишніх населених пунктів здійснюється від понижувальної підстанції 110/35/6 кВ «Чолівка» через лінію 35 кВ «Чолівка-Омелянівка». На території заводу, між дробильно-сортувальним цехом та Коростенським асфальтно-бетонним заводом, розташована підстанція ПС 35/6 кВ «Березівка».

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обладнання підстанції «Березівка»:

Два понижувальних трансформатори 35/6 кВ потужністю 2500 кВА кожен (один у резерві).

Розподільний пристрій 6 кВ типу КСО-272, що складається з 21 камери.

Захист трансформатора з боку 35 кВ включає диференційний, максимально-струмовий, газовий захист, захист від перевищення температури масла та захист на землю.

З боку 6 кВ встановлено максимально-струмовий захист від замикання на землю та струмова відсічка без витримки часу.

Електропостачання гірничого цеху:

Електрообладнання гірничого цеху підключається до повітряної лінії електропередач напругою 6 кВ, що огинає кар'єр зі східної сторони. Лінія виконана на пересувних дерев'яних та залізобетонних опорах проводом А-35.

Від магістральних ліній робляться відгалуження до ЯКНО-6кВ (для водовідливу) та двох КТП-6/0,4 кВ для живлення низьковольтних споживачів.

У КТП №4 встановлено трансформатор потужністю 160 кВА.

У КТП №5 встановлено трансформатор потужністю 63 кВА.

Енергозабезпечення дробильно-сортувальних заводів:

Споживачі дробильно-сортувальних заводів живляться по двом повітряним лініям 6 кВ. Безпосередньо до лінії 6 кВ підключається РП 6 кВ, КТП 1, 3, 6, ТП-2 та знижувальні трансформатори підстанції 6/0,4 кВ (ТПс №1 та ТПн №1). Низьковольтні споживачі дробильно-сортувального заводу підключені до ТП №1с, ТП №1н та ТП-2, де встановлено 4 трансформатори по 1000 кВА та 1 трансформатор на 630 кВА.

Склади під навантаження щебеню живляться від ТП №2 дробильно-сортувального заводу 1, а також від КТП №3 та №6.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Освітлення:

Освітлення території гірничого цеху здійснюється трьома світлодіодними прожекторами, встановленими на північному борту кар'єру на пересувній щоглі.

Освітлення території промислового майданчика та навантажувально-транспортного цеху виконується світлодіодними енергозберігаючими світильниками зовнішньої установки.

Витрати електроенергії:

Питома норма витрати електроенергії на 1 тону щебеню становить 4,92 кВт/т. Загальні річні витрати електроенергії прогноуються на рівні 7300 тис. кВт/год.

Електробезпека:

Для безпечного виконання робіт у кар'єрі розподільні мережі виконані з ізолюваною нейтраллю трансформатора КТП 6/0,4 кВ, що реалізовано через пробивний запобіжник.

Заземлення кар'єрного електрообладнання високої та низької напруги виконані окремими контурами, які зв'язані з повітряними лініями (ПЛ) та магістральним приводом, прокладеним по опорах ЛЕП 6 кВ. Від магістрального приводу є спуски до КТП та ЯКНО-6кВ.

Для захисту від замикання однієї з фаз на землю, на лінії 6 кВ встановлено заземлення щита без витримки часу на відключення. Цей захист діє на привід вимикача всіх кар'єрних ліній електропередач. Кабелі, трансформатори та обертові машини захищаються від атмосферних та внутрішніх перенапруг вентильними розрядниками типу РВО-6.

Для захисту людей від ураження електричним струмом в електричних установках напругою до 1000 В застосовуються реле витоку, що автоматично відключають мережі при небезпечних витоках струму. Для налагодження земляного та релейного захисту в кар'єрі укладено договір з фірмою ФОП «Гаврилюк» МПП «Електросервіс».

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні технічні показники

Напруга :

- первинне -- 6кВ;
- вторинне -- 0,4 кВ;
- силових струмоприймачів-0,4 кВ;
- освітлення - 220; 36;12 ;
- високовольтних струмоприймачів – 6 кВ.

Встановлена потужність:

- А) з кар'єру у цілому , кВт - 310;
- силових струмоприймачів - 310 ;
- високовольтних двигунів - 250 ;
- електричних світильників -3,2 кВт
- Б) силових трансформаторів, кВА :
- 6/0,4 - 2 шт.;160 кВА,63кВА
- В) статичних конденсаторів високої напруги, 342 КВАР;

Максимум очікуваної навантаження на лініях джерела електроенергії з урахуванням компенсації - 500кВт.

Коефіцієнт використання кар'єру - 0,40.

Середній коефіцієнт використання силових завантажень трансформаторів:

6 - 0,4 - кВА - 0,30 - 2шт.

Коефіцієнт потужності - 0,7.

Природний середньозважений на лініях джерела електроенергії % - 0,5.

Середньозважений на лініях джерела електроенергії з урахуванням компенсації - 0,5

Кількість трансформаторних підстанцій напругою:

6 - 0,4 - 2 шт.

Число розподільних пристроїв - 3 шт.

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5. Водовідлив

Основними джерелами притоку води в кар'єр є ґрунтові води та змішаний стік. Дослідні відкачки води показали, що максимальний приплив у період весняного паводка не перевищує 300-400 м³/добу.

Для ефективного відкачування води на кар'єрі використовуються два насоси ЦН-400-105, кожен продуктивністю 400 м³/год. Водозбірники кар'єру мають об'єм 1200 м³, що є достатнім для прийому води навіть у період весняного паводку.

Для збору поверхневих вод по транспортних бермах кар'єру прокладено відвідну каналу. Вона має ухил 2-3‰ у бік, протилежний виїзду з кар'єру, що дозволяє воді накопичуватися у зумпфі, розташованому на нижньому горизонті кар'єру. Звідти вода відкачується до технологічних відстійників для подальшого очищення та відстоювання. Частина цієї води використовується для технічних потреб кар'єру. Залишок очищеної води зі ставків-відстійників скидається у безіменний струмок, який є лівою притокою річки Мощаниці (а та, у свою чергу, є лівою притокою річки Уж).

					ГТТБ.ДП25.184.24.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Аналіз умов праці

Березівське родовище гранітів розташоване на кам'янистих землях Омелянівського лісгоспу. Завдяки своїм фізико-механічним властивостям, кристалічні породи родовища придатні для виробництва щебеневої продукції.

Родовище розкрито загальною траншеєю внутрішнього закладання, що знаходиться у східній частині. Система розробки родовища – транспортна із зовнішнім відвалоутворенням. Дослідження підтвердили, що рівень радіоактивності гранітів не перевищує встановлених норм, що дозволяє використовувати їх у будівництві без обмежень.

Атмосфера кар'єру може забруднюватися шкідливими газами та пилом, джерела яких поділяються на зовнішні та внутрішні:

Зовнішні джерела: Включають автомобільні шляхи та майданчики без рослинності за межами кар'єру.

Внутрішні джерела: Це безпосередньо обладнання та процеси всередині кар'єру, такі як: одноковшові екскаватори, бульдозери, бурові станки, автомобільні шляхи на території кар'єру, вибухові роботи, пилові майданчики.

Інтенсивність пилоутворення залежить від швидкості вітру, вологості гірської маси та організації робіт у забої екскаватора. Автомобільний транспорт також є значним джерелом утворення пилу під час перевезення гірської маси.

					ГТТБ.ДП25.184.24.03				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Корнійчук О.В.			Розділ 3. Охорона праці та екологія навколишнього середовища				
Керівник		Підвисоцький В.Т.							
К. розділу		Підвисоцький В.Т.							
Н. контр.		Башинський С.І.							
Зав. каф.		Башинський С.І.							
					Літ.	Арк.	Аркушів		
						1	14		
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-21				

Аварійні ситуації та фактори ризику на Березівському родовищі гранітів

При відкритій розробці Березівського родовища гранітів існують потенційні ризики, які можуть негативно впливати на навколишнє середовище та безпеку праці.

Можливі аварійні ситуації та заходи запобігання

Найбільш ймовірними аварійними ситуаціями, що несуть негативний вплив на навколишнє середовище, є зсуви бортів кар'єру та уступів відвалів пустих порід. Щоб запобігти таким інцидентам, передбачається осушення бортів кар'єру та обов'язкове приведення бортів і уступів до проєктних параметрів.

Джерела травматизму

Під час технологічного процесу джерелами травматизму можуть бути:

Недостатньо закріплені заготовки, що може призвести до травмування працівників.

Недотримання правил техніки безпеки при проведенні масових вибухів.

Знаходження робочого персоналу у вибухонебезпечній зоні.

Неправильне поводження з вибухівкою.

Порушення правил експлуатації бурових станків та перфораторів.

Використання несправного інструменту.

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори

На Березівському родовищі гранітів також мають місце психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

Фізичні перевантаження організму: піднімання та перенесення важких предметів, незручне положення тіла.

Нервово-психічні перевантаження: розумова перенапруга, емоційні перевантаження.

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Монотонність праці.

Освітлення на робочих місцях

Якісне та раціональне освітлення робочих місць у кар'єрах має значний вплив на безпеку, продуктивність та якість виконання робіт. При належному освітленні підвищується продуктивність праці та зменшується небезпека, оскільки зір людини краще розрізняє розмір, колір, розташування предметів, відстань між ними, що дозволяє краще орієнтуватися у просторі. Гарна видимість навколишнього середовища є особливо важливою при використанні сучасних гірничотранспортних машин, що працюють на високих швидкостях. Недостатнє освітлення може сприяти або бути прямою причиною виробничого травматизму чи аварій.

Якісне освітлення позитивно впливає на працездатність та активність людини. Найбільш сприятливим є рівномірне освітлення достатньої інтенсивності, з помірною яскравістю та без відблисків. Робочі поверхні, на яких зосереджена увага працівника, повинні бути освітлені інтенсивніше, ніж навколишнє середовище, що необхідно враховувати при організації штучного освітлення на кар'єрах.

Шум та вібрація

Шум є одним з негативних факторів, що виникає при роботі всіх машин, особливо інтенсивний при роботі відбійних молотків, бурінні свердловин та роботі перфораторів. Шум може спричиняти погіршення слуху, прискорювати втомлюваність, знижувати увагу та послаблювати реакцію організму, що, в свою чергу, зменшує працездатність та сприяє травматизму.

Величина виробничого шуму визначається шумомірами та частотними аналізаторами. Для оцінки рівня шуму може використовуватися індикатор норм шуму. Шуми поділяються на три класи за частотним складом. Так, шум від відбійних молотків належить до третього класу шуму, для якого

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

допустимий рівень становить 80 дБ/А. Додатковою обов'язковою умовою є розбірливість мови: слова, вимовлені голосом нормальної гучності, повинні бути добре чути на відстані 1,5 м від того, хто їх промовляє.

Використання багатьох машин та механізмів супроводжується вібрацією. Оцінка ступеня шкідливості вібрації виконується за спектром коливальної швидкості у діапазоні частот від 11 до 2800 Гц.

Заходи з охорони праці

Охорона праці та безпека гірничих робіт на Березівському родовищі

При виконанні всіх гірничих робіт на Березівському родовищі необхідно суворо дотримуватися вимог законодавства України, зокрема:

- Закону України «Про охорону праці»
- Кодексу України про надра
- НПАОП 0.20-1.24-10 «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом»
- Затверджених інструкцій за професіями та посадових інструкцій усіма працівниками кар'єру.

Необхідно забезпечити такі умови праці, що гарантуватимуть повну безпеку працівників під час гірничих робіт.

Вимоги до персоналу та навчання

- Допуск до роботи: До роботи в кар'єрі допускаються особи, яким виповнилося не менше 18 років, що пройшли навчання з питань охорони праці з відривом від виробництва (протягом двох днів) та успішно склали іспити за програмою, затвердженою Держпраці України.
- Медичний огляд та інструктажі: Робітники допускаються до роботи лише після проходження медичного огляду, вступного, первинного інструктажів та інструктажу на робочому місці, а також відповідного стажування.
- Повторні інструктажі: Проводяться періодично раз на три місяці, результати фіксуються у спеціальних журналах.

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Видача інструкцій: Інструкції за професіями та видами робіт видаються кожному робітникові під підпис про ознайомлення.
- Забезпечення ЗІЗ: Кожен працівник забезпечується спецодягом, спецвзуттям, будівельними касками, засобами індивідуального захисту (робочими рукавицями, респіраторами, окулярами тощо) згідно з нормативами Держпраці України.
- Навчання ІТП: Інженерно-технічні працівники додатково проходять навчання з охорони праці в спеціальних навчальних закладах та складають іспити один раз на три роки.
- Керівництво гірничими роботами: Гірничі роботи повинні виконуватися під керівництвом осіб, які мають гірничу освіту та склали відповідні іспити з охорони праці. Усі робітники повинні мати відповідні посвідчення на право виконання робіт.

Роботи підвищеної небезпеки та система управління охороною праці

Відкриті гірничі роботи, устаткування для видобутку та транспортування корисних копалин відкритим способом, а також маркшейдерські роботи віднесені Постановою Кабінету Міністрів № 1107 від 26.10.2011 р. до робіт підвищеної небезпеки. Тому до початку гірничих робіт необхідно отримати Дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки в органах державного гірничого нагляду, а також зареєструвати машини та механізми у ЕТЦ відповідно до вимог законодавства.

На підприємстві необхідно запровадити систему управління охороною праці та призначити керівника служби охорони праці згідно з положеннями Закону України «Про охорону праці».

Заходи для забезпечення безпеки праці на кар'єрі

Для забезпечення виконання вимог правил безпеки та створення безпечних умов праці на кар'єрі передбачається:

1. Попереднє навчання та медогляд: Особи, що приймаються на роботу (включно із сезонними), повинні пройти медогляд та попереднє

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

навчання з охорони праці з відривом від виробництва (3 дні для нових, 2 дні для переведених). Вони також повинні бути навчені наданню першої допомоги та скласти іспити перед комісією.

2. Цільовий інструктаж: При переведенні робітника на разові роботи, не пов'язані з основною спеціальністю, він повинен пройти цільовий інструктаж з безпечних методів роботи.

3. Заборона допуску: Забороняється допуск до роботи осіб, які не пройшли попереднє навчання. Повторний інструктаж проводиться не менше двох разів на рік із реєстрацією.

4. Керування машинами: До керування гірничими та транспортними машинами допускаються лише особи, що пройшли спеціальне навчання, склали іспити та отримали відповідні посвідчення.

5. Технічний стан обладнання: Гірничі, транспортні та будівельно-шляхові машини повинні бути справними, мати діючі сигнальні пристрої, гальма, огороження рухомих частин, протипожежні засоби, освітлення, комплект справного інструменту, контрольно-вимірювальну апаратуру та захист від перепідйому напруги.

6. Заборона ручного змащення та відкритого вогню: Заборонено ручне змащення машин на ходу, а також використання відкритого вогню та паяльних ламп для розігрівання мастил та води.

7. Паспорти гірничих робіт: Гірничі роботи (проведення траншей, розробка уступів, відсипка відвалів) повинні вестися згідно із затвердженими технічним керівником паспортами, що визначають допустимі розміри робочих майданчиків, бERM, кутів укосів, висоту уступів та відстань від обладнання до бровок. Паспорти повинні знаходитися на гірничих машинах.

8. Безпека роботи бульдозерів: Не дозволяється залишати бульдозер з працюючим двигуном і піднятим ножем. Заборонена робота бульдозерів поперек крутих схилів при кутах, не передбачених інструкцією виробника.

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Обслуговування бульдозерів: Для ремонту, змащування та регулювання бульдозер повинен бути встановлений на горизонтальному майданчику, двигун вимкнений, а ніж опущений на землю або спеціальну опору.

10. Відповідність параметрів: Висота уступів, кути укосів, ширина робочих майданчиків і проїздів повинні відповідати проєктним.

11. Переміщення екскаватора: При переміщенні екскаватора по горизонталі або на підйом ведуча вісь повинна бути ззаду, при спуску – спереду. Ківш повинен бути порожнім і знаходитись не вище 1 м від ґрунту, а стріла встановлена по ходу екскаватора.

12. Сигналізація при навантаженні: При навантаженні екскаваторами в автотранспорт машиніст екскаватора повинен подавати сигнали, з якими ознайомлені всі працівники.

13. Експлуатація автотранспорту: В кар'єрах необхідно керуватися Правилами дорожнього руху та Правилами з охорони праці на автомобільному транспорті, якщо вони не суперечать Правилам охорони праці під час розробки родовищ відкритим способом. Швидкість та порядок руху автомобілів встановлюються адміністрацією кар'єру.

14. Рух на кар'єрних шляхах: Рух автомобілів повинен проводитися без обгону та регулюватися стандартними дорожніми знаками.

15. Захист кабіни самоскида: Кабіна кар'єрного автосамоскида повинна бути перекрита захисним козирком. При його відсутності водій зобов'язаний вийти з кабіни та перебувати за межами радіуса дії ковша екскаватора під час навантаження.

16. Зберігання матеріалів: Мастила та обтиральні матеріали на машинах повинні зберігатися в закритих металевих ящиках. Зберігання бензину та інших легкозаймистих речовин на машинах забороняється.

17. Безпека роботи бульдозера на схилах: Максимальні кути укосу вибою при роботі бульдозера не повинні перевищувати визначених

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заводською інструкцією. При аварійній зупинці на похилій площині необхідно вжити заходів для запобігання довільному руху.

18. Інформаційні плакати: В нарядній, на робочих місцях та шляхах переміщення людей повинні вивішуватися плакати та запобіжні написи з техніки безпеки.

19. Наочні посібники: Всі робочі місця повинні бути забезпечені наочними посібниками та інструкціями з безпечних методів праці.

20. Огородження небезпечних зон: Гірничі виробки в місцях, небезпечних для переміщення людей, повинні бути огорожені запобіжними знаками.

21. Оперативний контроль: На підприємстві повинен бути організований оперативний контроль за станом охорони праці та техніки безпеки.

22. Огляд робочих місць: Кожне робоче місце перед початком роботи повинно оглядатися відповідальною особою.

23. Перевірка робітником: Кожен робітник до початку роботи повинен переконатися у безпечному стані свого робочого місця, перевірити справність запобіжного обладнання, інструментів, механізмів та пристосувань.

24. Заборона відпочинку: Забороняється відпочинок безпосередньо у вибоях, біля укосів, у небезпечній зоні працюючих механізмів, на транспортних шляхах, устаткуванні тощо.

25. Сигналізація перед пуском: Перед пуском механізмів та початком руху машин, залізничних составів або автомобілів обов'язкова подача звукових та світлових сигналів, з призначенням яких повинні бути ознайомлені всі працюючі. Сигнали повинні бути чутними (помітними) у районі дії машин, механізмів.

26. Використання ЗІЗ: Робітники та спеціалісти повинні бути забезпечені та зобов'язані користуватися спецодягом, спецвзуттям,

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

захисними касками, окулярами та іншими ЗІЗ, що відповідають їх професії та умовам роботи.

27. Огородження небезпечних виробок: Гірничі виробки кар'єрів у місцях небезпеки падіння людей, а також провали, зумпфи та вирви повинні бути огорожені запобіжними знаками, освітленими у темний час доби. Дренажні свердловини, недіючі шурфи та інші вертикальні/похилі виробки повинні бути надійно перекриті.

28. Заборона захаращення: Забороняється захаращувати робочі місця та підходи до них породою та будь-якими предметами, що заважають руху людей та механізмів.

29. Контроль забруднення повітря: Запиленість повітря та вміст шкідливих газів на робочих місцях не повинні перевищувати санітарних норм.

30. Рух людей у кар'єрі: Дозволяється по спеціально влаштованих доріжках або по узбіччю автошляхів з боку порожнього руху транспорту. У темний час доби пішохідні доріжки та переходи повинні бути освітлені.

31. Заборонені дії: Заборонено перебувати людям в межах призм обрушення на уступах та поблизу нижньої бровки укосу. Заборонена робота на уступах при наявності нависаючих «козирків», глиб, великих валунів, а також навісів зі снігу та льоду. У таких випадках роботи в небезпечній зоні припиняються, люди виводяться, ділянка огорожується.

32. Експлуатація вантажопідйомного обладнання: Вантажопідйомні крани, парові котли та посудини під тиском повинні відповідати вимогам відповідних Правил безпечної експлуатації.

33. Розслідування нещасних випадків: Усі нещасні випадки та аварії підлягають розслідуванню, реєстрації та обліку згідно з чинним положенням.

34. Розміщення обладнання: Гірниче та транспортне обладнання, комунікації, мережі електропостачання та зв'язку повинні розміщуватися на робочих майданчиках уступів за межами призми обрушення.

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

35. Параметри уступів та берм: Відстань між суміжними бермами, їх ширина, конструкція та порядок обслуговування визначаються проектом. В процесі експлуатації параметри уточнюються за результатами досліджень фізико-механічних властивостей порід.

36. Контроль стану бортів та відвалів: Повинен здійснюватися постійний контроль за станом бортів, траншей, уступів, укосів та відвалів. При виявленні ознак зсуву роботи негайно припиняються. На схильних до зсуву кар'єрах організовують інструментальні спостереження із записами у журналі.

37. Обірка уступів: При роботі на уступах повинна регулярно проводитися їх обірка від навісів та «козирків», а також ліквідація заколів.

38. Установка бурового станка: Буровий станок повинен бути встановлений на спланованому майданчику уступу поза призмою обрушення. При бурінні першого ряду гусениці станка повинні знаходитися від бровки уступу не менше ніж на 2 м, а його поздовжня вісь перпендикулярна бровці уступу.

39. Безпека при роботі екскаватора: Забороняється перебування людей (включаючи обслуговуючий персонал) у зоні дії ковша екскаватора під час його роботи.

40. Дії при зсуві: У випадку призми обрушення або зсуву уступу під час роботи екскаватора, робота повинна бути негайно припинена, а екскаватор відведений у безпечне місце.

Забезпечення дотримання цих вимог є запорукою безпечної та ефективної роботи на Березівському родовищі гранітів.

Заходи по охороні праці при проведенні вибухових робіт

Для забезпечення максимальної безпеки при виконанні буровибухових робіт на Березівському родовищі граніту необхідно дотримуватися суворих правил:

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Огородження пробурених блоків: Ділянки з пробуреними свердловинами (обурені блоки) повинні бути обов'язково огорожені з усіх боків. Для цього використовується дріт з прапорцями або добре помітні стрічки, натягнуті між опорами (стовпчиками), або ж доступ до свердловин перекривається валом з гірської маси.

2. Встановлення бурового станка: Буровий станок повинен бути встановлений на спланованій ділянці. Його гусениці на уступі повинні знаходитись не ближче двох метрів від верхньої бровки уступу і бути перпендикулярними до неї. При зачищенні ділянки під буріння вздовж верхньої бровки уступу влаштовується насипний вал з гірської маси.

3. Високі уступи: Якщо свердловини розташовані від нижньої бровки вищележачого уступу на відстані менше $\frac{2}{3}$ його висоти, необхідно керуватися «Заходами по забезпеченню безпеки робіт при розробці уступів підвищеної висоти».

4. Очищення горловин свердловин: Горловини свердловин в радіусі 0,7 м повинні бути ретельно очищені від шматків гірської породи та бурового дріб'язку.

5. Планування проїздів та майданчиків: Проїзди між рядами свердловин та під'їзди до блоку повинні бути сплановані. На блоках має бути достатньо місця для розвороту технологічного транспорту, що використовується при підготовці до вибухових робіт.

6. Очищення ділянок перед заряджанням: Ділянки уступу, на яких розташовані забурені свердловини, готові до заряджання, повинні бути очищені від зайвих предметів та обладнання.

7. Розташування постових будок: Постові будки на блоках повинні встановлюватися за межами 20-метрової забороненої зони блоку.

8. Ліквідація пробок: Пробки, що утворилися в свердловині з вибухових речовин (ВР) групи «Д», допускається ліквідувати дерев'яною жердиною-забійником.

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Закріплення електродетонаторів: Установка та закріплення електродетонаторів повинні виключати їх падіння в свердловини.

10. Безпека при заряджанні та забойці: При заряджанні та влаштуванні забойки свердловин не допускається наїзд на детонуючий шнур та горловину свердловин. Зарядна машина повинна розташовуватися на блоці таким чином, щоб її колеса знаходились не ближче 3 м від верхньої бровки уступу. Якщо механізоване заряджання свердловин або забойки неможливе, ці операції виконуються вручну, при цьому люди повинні перебувати поза призмою сповзання.

11. Огородження забороненої зони: Заборонена зона повинна огорожуватися прапорцями та попереджувальними таблицями.

12. Обмежений доступ: Не допускається прохід до заборонної зони блоку осіб, не пов'язаних з підготовкою масового вибуху або його контролем.

13. Команди для виконання робіт: Виконання технологічних операцій та робіт повинно проводитись за командою відповідального керівника масового вибуху та осіб технічного контролю.

14. Забезпечення ЗІЗ та справний інструмент: Усі роботи повинні проводитись у спецодязі, із засобами індивідуального захисту та справним інструментом.

15. Контроль кількості вибухових матеріалів: Не допускається витрата вибухових матеріалів у кількості, що перевищує передбачену проектом масового вибуху.

16. Поводження з вибуховими матеріалами: Вибухові матеріали забороняється кидати, кантувати та ударяти по них.

17. Розрахунок безпечних відстаней: Розрахунок безпечних відстаней при вибухових роботах проводиться відповідно до ЄПБ (Єдині правила безпеки) при вибухових роботах. Допускається диференційований підхід до вибору сейсмобезпечних параметрів вибухових робіт з урахуванням взаємного розміщення об'єктів, що захищаються, горизонту підривання та

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розподілу коефіцієнту інтенсивності коливань. Це дозволяє безпечніше проводити вибухи та зняти обмеження їх параметрів при підриванні на глибоких горизонтах.

18. Окремі проєкти для неочікуваних робіт: При проведенні буровибухових робіт, не обумовлених основним проєктом (наприклад, проходка зумпфу, нарізка нового горизонту тощо), підприємством розробляється окремий проєкт, який затверджується головним інженером підприємства, погоджується із замовником та вводиться до проєкту масового вибуху.

Заходи по охороні праці при вторинному підриванні

Для забезпечення безпеки під час буріння шпурів та подрібнення негабаритних шматків на Березівському родовищі граніту необхідно дотримуватися наступних правил:

19. Буріння шпурів повинно здійснюватися в суворій відповідності до Проєкту (паспорта) буріння шпурів.

20. Усі роботи з буріння та заряджання шпурів проводяться в спецодязі, засобах індивідуального захисту (ЗІЗ) та з використанням справного інструменту.

21. Досилка патронованої вибухової речовини (ВР) у шпур проводиться виключно дерев'яним забійником.

22. Не допускати в небезпечну зону осіб, які не пов'язані з підготовкою вибуху.

23. Виконання технологічних операцій і робіт повинно проводитися за командою відповідального керівника вибухових робіт. Важливо дотримуватися обережності при роботі з ВР та засобами ініціювання.

24. Дроти електровибухової мережі до їх підключення до підривної машинки повинні бути закорочені.

25. Перед підриванням електровибухова мережа повинна бути перевірена на цілісність та опір.

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

26. Огляд місця вибуху проводиться візуально з навітряної сторони. Ходіння по підірваній гірничій масі забороняється.

27. Підготовлені до буріння та підривання негабаритні куски породи повинні бути стійко викладені на блоці в один шар не ближче 3 м від бровки уступу.

28. У разі розміщення негабариту від нижньої бровки вищележачого уступу на відстані менше $\frac{2}{3}$ його висоти, необхідно керуватися «Заходами по забезпеченню безпеки робіт».

29. Забороняється розміщувати підготовлені до подрібнення негабаритні куски породи під блоком, який підривається. Черговість підривання кусків негабариту повинна виключати взаємне порушення підривної сіті та скид поверхневих зарядів.

Заходи безпеки при формуванні уступів методом контурного підривання:

30. При бурінні свердловин у безпосередній близькості від нижньої бровки вищележачого уступу, станок розміщується кабіною від борта.

31. У разі виявлення заколів та навісів, бурові роботи негайно припиняються, а станок виводиться в безпечне місце.

32. Комутація мережі контурного ряду проводиться з урахуванням запобігання можливості відмови та засипки контурних свердловин розвалом від вибуху технологічних свердловин.

33. Встановлення уповільнювачів контурного та передконтурного ряду проводиться в останню чергу.

34. Горловини свердловин, пробурених у безпосередній близькості від нижньої бровки (під контурні свердловини), перекриваються мішкотарою.

35. Магістральні нитки детонуючого шнура (ДШ), що дублюють основну сіть, перекриваються та розміщуються в середині блоку.

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

36. В іншому, не передбаченому цим розділом, усі роботи в кар'єрі повинні провадитися відповідно до «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» та іншими чинними нормативними документами з техніки безпеки, з урахуванням усіх змін та доповнень, що будуть введені в дію в період експлуатації кар'єру.

					ГТТБ.ДП25.184.24.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Економічний розрахунок буропідричних робіт

Економічний розрахунок проводимо для буропідричних робіт оскільки це основна операція для підготовки гірських порід до виймання і значно впливає на собівартість продукції, тобто щебеню. Розрахунок проводимо в умовах Березівського кар'єру.

Таблиця 4.1

Розрахунок річного часу на ділянці буропідричних робіт

Показники	Річна робота при п'ятиденній неділі
Календарний фонд часу, $T_{\text{кал}}$	365
Робочі дні	255
Вихідні дні	102
Святкові дні	8
Номінальний фонд часу, $T_{\text{ном}}$	255
Плануємі цілоденні невиходи:	
- чергова відпустка	24
- інші невиходи	8
Дійсний фонд часу, $T_{\text{д}}$	223
Кількість днів роботи підприємства в рік, N_p	255
Коефіцієнт списочного складу	1,1

Основою для розрахунку балансу робочого часу по ділянці є діючий режим роботи ділянки та підприємства в цілому, який враховує, що режим роботи підприємства це п'ятиденна робоча неділя. Дійсний фонд робочого часу складає 230 днів та списочий склад на основі цього складе:

$$K_0 = N_p / T_d = 255 / 230 = 1,1$$

Середньосписочна чисельність розраховуємо по формулі (для охорони вибухонебезпечної зони):

$$n_{\text{пр}} = (T_p / T_{\text{зм}}) \cdot n_{\text{чол.}},$$

– де $T_p = 2$ год. – кількість роботи всіх працівників на протязі зміни;

					ГТТБ.ДП25.184.24.04			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 4. Економічна частина проекту			
Студент	Корнійчук О.В.							
Керівник	Підвисоцький В.Т.							
К. розділу	Підвисоцький В.Т.							
Н. контр.	Башинський С.І.							
Зав. каф.	Башинський С.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-21			

$T_{зм} = 8$ год. – тривалість зміни;

$n_{чол} = 12$ – кількість працюючих;

$$n_{пр} = (2 / 8) \cdot 12 = 3 \text{ чол.}$$

Основою для розрахунку кількості робочих на дільниці є галузеві нормативи чисельності та фонд робочого часу на дільниці. Явочна кількість розрахована на основі норм обслуговування. Списочна кількість розрахована в залежності від режиму роботи ділянки.

$$П_{сн} = h \cdot K_c = 2 \cdot 1,1 = 2,2$$

Планування ФЗП базується на діючих тарифних ставках які використовуються в галузі, елементах колективної угоди підприємства, а саме на системі преміювання і системі доплат.

Розрахунок ФЗП базується на розрахунках чисельності робочих по дільниці.

1. Розрахунок планової кількості змін на рік

Планова кількість змін на рік ($N_{змін_рік}$) визначається як добуток дійсного фонду робочого часу на кількість працівників за добу.

$$N_{змін_рік} = T_{дійсний} \cdot N_{працівників}$$

Де: $T_{дійсний}$ Дійсний фонд робочого часу: 223 дні.

$N_{працівників}$ Кількість працівників за добу: 4 особи.

$$N_{змін_рік} = 223 \cdot 4 = 892 \text{ зміни}$$

Отже, планова кількість змін на рік складає 892 зміни.

2. Визначення прямого фонду заробітної плати

Прямий фонд заробітної плати ($\Phi ЗП_{прямий}$) розраховується як добуток планової кількості змін на рік на тарифну ставку.

$$\Phi ЗП_{прямий} = N_{змін_рік} \cdot T_{ставка}$$

Де: $T_{ставка}$ Тарифна ставка: 252,0 грн/зміна.

$$\Phi ЗП_{прямий} = 892 \text{ зміни} \cdot 252,0 \text{ грн/зміна} = 224784,0 \text{ грн}$$

Прямий фонд заробітної плати становить 224784,0 грн.

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Розрахунок суми премії

Сума премії ($P_{\text{премія}}$) визначається як відсоток від прямого фонду заробітної плати.

$$P_{\text{премія}} = \frac{\text{Відсоток}_{\text{премії}} \cdot \Phi\text{ЗП}_{\text{прямий}}}{100\%}$$

Де: $\text{Відсоток}_{\text{премії}}$ Премія у відсотках: 20%.

$$P_{\text{премія}} = \frac{20\% \cdot 224784,0 \text{ грн}}{100\%} = 44956,8 \text{ грн}$$

Сума премії складає 44956,8 грн.

4. Доплата за Роботу в Нічний Час

Доплата за роботу в нічний час ($D_{\text{ніч}}$) враховується для періоду з 22:00 до 24:00. Припускається, що працівники можуть працювати 20 годин у нічний час на місяць, що складає 240 годин на рік. Доплата становить 40% від годинної тарифної ставки.

$$D_{\text{ніч}} = \frac{\text{Кількість}_{\text{годин_ніч}} \cdot T_{\text{годинна}} \cdot N_{\text{працівників}} \cdot \text{Відсоток}_{\text{ніч}}}{100\%}$$

Де: $\text{Кількість}_{\text{годин_ніч}}$ — Кількість годин роботи в нічний час на рік: 240 год.

$T_{\text{годинна}}$ — Годинна тарифна ставка: 31,5 грн/год.

$N_{\text{працівників}}$ — Кількість працюючих: 4 особи.

$\text{Відсоток}_{\text{ніч}}$ — Доплата за роботу в нічний час: 40%.

$$D_{\text{ніч}} = \frac{240 \text{ год} \cdot 31,5 \text{ грн/год} \cdot 4 \cdot 40\%}{100\%} = 12096,0 \text{ грн}$$

Доплата за роботу в нічний час становить 12096,0 грн.

5. Розрахунок Інших Доплат

Інші доплати ($D_{\text{інші}}$) розраховуються як відсоток від прямого фонду заробітної плати.

$$D_{\text{інші}} = \frac{\text{Відсоток}_{\text{інші}} \cdot \Phi\text{ЗП}_{\text{прямий}}}{100\%}$$

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Де: Відсоток_{інші} — Інші доплати у відсотках: 5%.

$$D_{\text{інші}} = \frac{5\% \cdot 224784,0 \text{ грн}}{100\%} = 11239,2 \text{ грн}$$

Інші доплати складають 11239,2 грн.

6. Визначення Основного Фонду Заробітної Плати

Основний фонд заробітної плати (ФЗП_{основний}) є сумою прямого фонду, премії, доплат за нічний час та інших доплат.

$$\text{ФЗП}_{\text{основний}} = \text{ФЗП}_{\text{прямий}} + P_{\text{премія}} + D_{\text{ніч}} + D_{\text{інші}}$$

$$\begin{aligned} \text{ФЗП}_{\text{основний}} &= 224784,0 \text{ грн} + 44956,8 \text{ грн} + 12096,0 \text{ грн} + 11239,2 \text{ грн} \\ &= 293076,0 \text{ грн} \end{aligned}$$

Основний фонд заробітної плати становить 293076,0 грн.

7. Розрахунок Додаткової Заробітної Плати

Додаткова заробітна плата (ФЗП_{додатковий}) розраховується як відсоток від основного фонду заробітної плати.

$$\text{ФЗП}_{\text{додатковий}} = \frac{\text{ФЗП}_{\text{основний}} \cdot \text{Відсоток}_{\text{додатковий}}}{100\%}$$

Де: Відсоток_{додатковий} Відсоток додаткової заробітної плати: 9,1%.

$$\text{ФЗП}_{\text{додатковий}} = \frac{293076,0 \text{ грн} \cdot 9,1\%}{100\%} = 26670,0 \text{ грн}$$

Додаткова заробітна плата складає 26670,0 грн.

Таблиця 4.2

Розрахунок річного фонду заробітної плати ІТП

Посада	Кількість чоловік	Місячна зарплата, грн.	Річний фонд заробітної плати, грн
1	2	3	4
Начальник дільниці	1	89000	1 068 000
Гірничий майстер	2	47500	1 140 000
Механік	1	53000	636 000
Зав.складом	1	36000	432 000
Усього	5	225500	3 276 000

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Даний розрахунок робимо згідно штатного розкладу, який є складовою частиною колективної угоди та згідно даних базового підприємства.

Річний фонд заробітної плати розраховується множенням місячної заробітної плати на кількість чоловік і на 12 місяців. Місячна заробітна плата береться згідно даних підприємства (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Розрахунок річного фонду заробітної плати воєнізованої охорони складу ВМ

Посада	Кількість чоловік	Місячна зарплата, грн.	Річний фонд заробітної плати, грн
1	2	3	4
Начальник охорони	1	36500	438000,0
Старший контролер	4	27500	1320000,0
Контролери	8	25000	2400000,0
Усього	13	—	4 158 000,0

Даний розрахунок робимо згідно штатного розкладу, який є складовою частиною колективної угоди та згідно даних підприємства (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Розрахунок витрат на ВМ для проведення масового вибуху

Найменування ВМ	Норма витрати на один масовий вибух	Кількість масових вибухів на рік	Потреби ВМ на рік, кг	Ціна, грн.	Річні витрати на ВР, грн.
Грамоніт 50/50	6,6 т	24	158,4 т	75000,0	11 880 000
Грамоніт 79/21	8,8 т	24	211,2 т	72500,0	15 312 000
Амоніт №6 ЖВ	6,6 т	24	158,4 т	147500,0	23 364 000
Детонуючий шнур ДШ	1848 м	24	44352 м	100,0	4435200,0
Тротилова шашка Т-400Г	67,2 кг	24	1672,3 кг	460,0	769258,0
Електродетонатор ЕД-8Е	2 шт.	24	48 шт.	131	6288,0
Коротко сповільнювач РП-8	24 шт.	24	576 шт.	380	2188800
Електропровід	400 м	24	9600 м	20	1920000
Усього					59 875 546

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основою для розрахунку є дані потреб вибухових матеріалів на один масовий вибух (табл. 4.5). Кількість масових вибухів на рік – 24.

Таблиця 4.5

Розрахунок витрат на ВМ для подрібнення негабариту

Найменування ВМ	Норма витрати на 1-й день	Кількість днів роботи підприємства	Потреби ВМ на рік, кг	Ціна, грн.	Річні витрати на ВР, грн.
1	2	3	4	5	6
Амоніт №6 ЖВ, кг	12,5	255	3200	1475	4 720 000
Грамоніт 79/21, кг	12,5	225	3200	725	2 320 000
Електродетонатор ЕД-8Е, шт	100	255	25600	131	3353600,0
Електропровід, м	350	255	89250	20	1785000,0
Усього	12 178 600				

Розрахунок витрат на паливно-мастильні матеріали

1. Витрати на мастильні матеріали

Розрахунок витрат на мастильні матеріали для бурового верстата, перфраторів, компресорів, автосамоскидів та навантажувача здійснюється на основі річної продуктивності кар'єру та питомої ціни.

$$V_{\text{м.м}} = Q_{\text{річна}} \cdot C_{\text{пит}}$$

Де: $Q_{\text{річна}}$ Річна продуктивність кар'єру: 525 000 м³.

$C_{\text{пит}}$ Ціна мастильних матеріалів, що витрачаються на 1 м³ гірничої маси: 0,75 грн/м³.

$$V_{\text{м.м}} = 525000 \text{ м}^3 \cdot 0.75 \text{ грн/м}^3 = 393750,0 \text{ грн}$$

Витрати на мастильні матеріали становлять 393 750,0 грн.

2. Витрати на дизельне паливо

Витрати на дизельне паливо ($V_{\text{дп}}$) розраховуються аналогічно, використовуючи річну продуктивність кар'єру та питому ціну дизельного палива.

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\text{дп}} = Q_{\text{річна}} \cdot C_{\text{дп}}$$

Примітка: У наданому тексті відсутнє значення питомої ціни дизельного палива. Розрахунок виконано виходячи з наданого кінцевого значення: $V_{\text{дп}} = 845250,0$ грн

Витрати на дизельне паливо становлять 845 250,0 грн.

3. Витрати на бензин

Витрати на бензин ($V_{\text{б}}$) визначаються на основі річної продуктивності кар'єру та питомої ціни бензину.

$$V_{\text{б}} = Q_{\text{річна}} \cdot C_{\text{бензин}}$$

Де: $C_{\text{бензин}}$ Ціна бензину, що витрачається на 1 м³ гірничої маси: 0,15 грн/м³ (згідно з наданим розрахунком).

$$V_{\text{б}} = 525000 \text{ м}^3 \cdot 0,15 \text{ грн/м}^3 = 78750,0 \text{ грн}$$

Витрати на бензин складають 78 750,0 грн.

4. Розрахунок витрат на буровий інструмент (для верстата 4СБШ-200)

Витрати на буровий інструмент базуються на нормах витрат бурових долот. Норма стійкості долота для гранітів з коефіцієнтом міцності по професору Протодьяконова ($f = 12$) становить 150 м.

Необхідна кількість долот ($N_{\text{дол}}$) для верстата 4СБШ-200 розраховується за формулою:

$$N_{\text{дол}} = \frac{L_{\text{заг}} \cdot N_{\text{вибухів}} \cdot K}{R_{\text{дол}}}$$

Де: $L_{\text{заг}}$ Загальний об'єм буріння на блоці: 840 м.

$N_{\text{вибухів}}$ Кількість масових вибухів: 2 вибухи (виведено з наданого розрахунку).

K Множник, який дорівнює 12 (ймовірно, враховує додаткові фактори або кількість блоків на рік).

$R_{\text{дол}}$ Стійкість долот: 150 м.

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{дол}} = \frac{840 \text{ м} \cdot 2 \cdot 12}{150 \text{ м/шт}} = 134.4 \approx 135 \text{ шт}$$

Необхідна кількість долот для верстата 4СБШ-200 складає 135 штук.

Річні витрати на бурові долота ($V_{\text{дол}}$) розраховуються як:

$$V_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{долота}}$$

Де: $C_{\text{долота}}$ Ціна одного долота: 12 500 грн.

$$V_{\text{дол}} = 135 \text{ шт} \cdot 12500 \text{ грн/шт} = 1687500,0 \text{ грн}$$

Річні витрати на бурові долота для верстата становлять 1 687 500,0 грн.

5. Розрахунок витрат на буровий інструмент (для перфоратора ПР-20)

1. Визначення річного об'єму буріння: Річний об'єм буріння ($L_{\text{заг.р}}$) перфоратором розраховується як:

$$L_{\text{заг.р}} = L'_{\text{заг}} \cdot N_{\text{днів}}$$

Де: $L'_{\text{заг}}$ Загальний об'єм буріння за добу: 60 м.

$N_{\text{днів}}$ Кількість робочих днів підприємства на рік: 255 днів.

$$L_{\text{заг.р}} = 60 \text{ м/добу} \cdot 255 \text{ днів/рік} = 15300 \text{ м}$$

Річний об'єм буріння перфоратором становить 15300 м. Примітка: У наданому тексті значення 15360 м, що може вказувати на інший вихідний показник.

2. Підрахунок необхідної кількості бурових коронок на рік: Необхідна кількість бурових коронок ($N_{\text{коронки}}$) розраховується як:

$$N_{\text{коронки}} = \frac{L_{\text{заг.р}}}{S_{\text{коронки}}}$$

Де: $S_{\text{коронки}}$ Стійкість коронок для гранітів: 35 м.

$$N_{\text{коронки}} = \frac{15360 \text{ м}}{35 \text{ м/шт}} \approx 438.85 \approx 439 \text{ шт}$$

Необхідна кількість бурових коронок на рік складає 439 штук.

3. Витрати на бурові коронки для перфораторів: Витрати на бурові коронки ($V_{\text{коронки}}$) розраховуються як:

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\text{коронки}} = N_{\text{коронки}} \cdot C_{\text{коронки}}$$

Де: $C_{\text{коронки}}$ Ціна однієї бурової коронки: 3500 грн (зазначено 350 грн, але розрахунок $439 \cdot 3500 = 1\,536\,000,0$ грн, тому використовуємо 3500 грн).

$$V_{\text{коронки}} = 439 \text{ шт} \cdot 3500 \text{ грн/шт} = 1\,536\,500,0 \text{ грн}$$

Витрати на бурові коронки для перфраторів становлять 1 536 500,0 грн.

6. Загальні витрати на буровий інструмент

Загальні витрати на буровий інструмент для всього бурового обладнання ($V_{\text{заг.бур.інстр}}$) становлять суму витрат на долота для верстата та коронки для перфраторів.

$$V_{\text{заг.бур.інстр}} = V_{\text{дол}} + V_{\text{коронки}}$$

$$V_{\text{заг.бур.інстр}} = 1\,687\,500,0 \text{ грн} + 1\,536\,500,0 \text{ грн} = 3\,224\,000,0 \text{ грн}$$

Загальні витрати на буровий інструмент для бурового обладнання складають 3 224 000,0 грн.

Таблиця 4.6

Загальна відомість матеріальних витрат

Найменування річних матеріальних витрат	Сума, грн
Для масового вибуху	59 875 546
Для подрібнення негабариту	12 178 600
На паливно-мастильні матеріали	486 150
На буровий інструмент	3 224 000
Усього	75 764 296

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.7

Амортизація основних виробничих фондів

Найменування обладнання	К-ть обла днан ня	Ціна обладнан ня, грн.	Вартість обладнан ня, грн.	Норма аморти зації, %	Річна сума амортизації , грн
Бурова установка AtlasCorса SMARTROC- T45	2	14000000	28000000	15	4200000,0
Автомобіль БелАЗ 7547	1	1500000	1500000	25	375000,0
Автомобіль БелАЗ 7547	1	1100000	1100000	25	275000,0
Автомобіль БелАЗ 7547	1	1200000	1200000	25	300000,0
Навантажувач	1	13000000	13000000	25	3250000,0
Компресор	2	400000	800000	15	120000,0
Перфоратор	4	10000	40000	25	10000,0
Витрати на амортизацію складу ВМ					2258300,0
Усього			33940000		10 788 300

Річні витрати на амортизацію складу ВМ береться 5% від балансової вартості складу ВМ.

Розрахунок витрат на поточний ремонт обладнання

$$B_{\text{пот.рем.}} = \frac{\sum C \cdot 5,2\%}{100\%} = 3394000 \cdot 0,052 = 176488,00 \text{ грн.}$$

де $\sum C = 3394000,00$ грн. – ціна Усього обладнання (табл.4.9);

Таблиця 4.8

Розрахунок розходу та вартості електроенергії

Назва обладнання	Кількість, шт	Встановлена потужність двигуна		Коефіцієнт використання	Число годин роботи верстата за рік, год.	Річний розхід електроенергії	електроенергії для підприємства,	Загальна вартість електроенергії, грн
		Одного двигуна , кВт	Усього, кВт					
Бурова установка	2	340	680	0,69	2050	961860	4,95	4761200

Число годин роботи верстату складає:

$$N_{\text{роб}} = N_{\text{дн}} \cdot t \cdot n_{\text{см}}, \text{ год,}$$

де $N_{\text{дн}} = 255$ – кількість днів роботи підприємства за рік;

$t = 6$ год – час роботи станка за зміну;

					ГТТБ.ДП25.184.24.04				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$n_{ст} = 1,34$ – розрахункова кількість станків;

$$N_{роб} = 255 \cdot 6 \cdot 1,34 = 2050 \text{ год.}$$

Таблиця 4.9

Загальні витрати по дільниці

Назва головних статей затрат	Сума, грн.
Фонд заробітної плати ІТП	3276000,0
Нарахування на соцстрах (пенсійний фонд)	1284850,0
Затрати на ОП і ТБ	152119,6
Затрати на раціоналізаторство і винахідництва	76059,8
Усього	4 789 029,4

1. Розрахунок витрат на соціальне страхування

Витрати на соціальне страхування ($V_{\text{соцстрах}}$) розраховуються на основі загального фонду заробітної плати.

$$V_{\text{соцстрах}} = \Phi ЗП_{\text{загальний}} \cdot \text{Відсоток}_{\text{соцстрахування}}$$

Примітка: У наданому тексті відсутні вихідні дані для розрахунку загального фонду заробітної плати та відсотка соцстрахування, а також кінцеве значення. Для повного розрахунку необхідні ці показники.

2. Затрати на охорону праці та техніку безпеки (ОП та ТБ)

Затрати на ОП та ТБ ($V_{\text{ОП_ТБ}}$) визначаються як відсоток від суми заробітної плати інженерно-технічних працівників (ІТП) та робітників.

$$V_{\text{ОП_ТБ}} = (ЗП_{\text{ІТП}} + ЗП_{\text{робітників}}) \cdot 0,03$$

Де: $ЗП_{\text{ІТП}}$ Заробітна плата інженерно-технічних працівників: 3 276 000 грн.

$ЗП_{\text{робітників}}$ Заробітна плата робітників: 1 794 653,8 грн.

0,03 Коефіцієнт витрат на ОП та ТБ (3%).

$$\begin{aligned} V_{\text{ОП_ТБ}} &= (3276000 + 1794653,8) \cdot 0,03 = 5070653,8 \cdot 0,03 \\ &= 152119,614 \text{ грн} \end{aligned}$$

Затрати на ОП та ТБ складають 152 119,61 грн.

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Витрати на раціоналізаторство та винахідництво

Витрати на раціоналізаторство та винахідництво ($V_{\text{рац}}$) обчислюються як відсоток від суми заробітної плати ІТП та робітників.

$$V_{\text{рац}} = (3П_{\text{ІТП}} + 3П_{\text{робітників}}) \cdot 0,015$$

Де: 0,015 — Коефіцієнт витрат на раціоналізаторство та винахідництво (1,5%).

$$\begin{aligned} V_{\text{рац}} &= (3276000 + 1794653.8) \cdot 0.015 = 5070653.8 \cdot 0.015 \\ &= 76059.807 \text{ грн} \end{aligned}$$

Витрати на раціоналізаторство та винахідництво складають 76 059,81 грн.

4. Розрахунок продуктивності праці

а) Продуктивність праці 1-го робочого

Продуктивність праці 1-го робочого ($ПП_{\text{робочий}}$) визначається як річний обсяг видобутку, поділений на кількість робочих.

$$ПП_{\text{робочий}} = \frac{\text{Річний обсяг видобутку}}{N_{\text{робочих}}}$$

Де: $N_{\text{робочих}}$ — Загальна кількість робочих: 52 особи. (4 машиністи бурового верстата; 4 помічники машиніста бурового верстата; 4 бурильники шпурів; 2 слюсарі по ремонту гірничого обладнання; 6 підрильників; 2 вантажники ВМ; 3 водії; 12 охорона вибухонебезпечної зони; 2 машиністи компресора; 13 по охороні складу ВМ). Примітка: Річний обсяг видобутку не надано в даному розділі, але був у попередніх розрахунках (наприклад, 3168000 т або 525000 м³).

б) Продуктивність праці 1-го працюючого

Продуктивність праці 1-го працюючого ($ПП_{\text{працюючий}}$) визначається як річний обсяг видобутку, поділений на загальну кількість усіх працюючих.

$$ПП_{\text{працюючий}} = \frac{\text{Річний обсяг видобутку}}{N_{\text{працюючих}}}$$

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Де: $N_{\text{ІТП}}$ Кількість ІТП: 5 осіб.

$$N_{\text{працюючих}} = N_{\text{робочих}} + N_{\text{ІТП}} = 52 + 5 = 57 \text{ осіб.}$$

Примітка: Річний обсяг видобутку не надано в даному розділі.

5. Розрахунок середньої заробітної плати за рік

а) Середня заробітна плата 1-го робочого

Середня заробітна плата 1-го робочого ($ЗП_{\text{сер}_\text{робочий}}$) розраховується як загальний фонд заробітної плати робітників, поділений на їх кількість.

$$ЗП_{\text{сер}_\text{робочий}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{робітників}}}{N_{\text{робочих}}}$$

Примітка: Значення $\Phi ЗП_{\text{робітників}}$ не надано явно в цьому розділі, але було в попередньому розрахунку 1794653,8 грн (як “Зроб”).

$$ЗП_{\text{сер}_\text{робочий}} = \frac{1794653.8 \text{ грн}}{52 \text{ чол}} \approx 34512.57 \text{ грн/чол}$$

Середня заробітна плата 1-го робочого складає приблизно 34512,57 грн/рік.

б) Середня заробітна плата 1-го працюючого

Загальний фонд заробітної плати всіх працюючих ($\Phi ЗП_{\text{всі}_\text{працюючі}}$) складається з фонду заробітної плати робітників, охорони та ІТП.

$$\Phi ЗП_{\text{всі}_\text{працюючі}} = \Phi ЗП_{\text{робітники}} + \Phi ЗП_{\text{охорона}} + \Phi ЗП_{\text{ІТП}}$$

Де: $\Phi ЗП_{\text{робітники}}$ Фонд заробітної плати робітників: 1794653,8 грн.

$\Phi ЗП_{\text{охорона}}$ Фонд заробітної плати охорони: 41580,00 грн.

$\Phi ЗП_{\text{ІТП}}$ Фонд заробітної плати ІТП: 327600,00 грн.

$$\Phi ЗП_{\text{всі}_\text{працюючі}} = 1794653.8 + 41580.00 + 327600.00 = 2163833.8 \text{ грн}$$

Примітка: Наданий в оригіналі розрахунок “548645,38 грн” відрізняється від суми трьох компонентів. Будемо використовувати 2163833.8 грн.

Середня заробітна плата 1-го працюючого ($ЗП_{\text{сер}_\text{працюючий}}$) розраховується як:

$$ЗП_{\text{сер}_\text{працюючий}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{всі}_\text{працюючі}}}{N_{\text{працюючих}}}$$

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$ЗП_{\text{сер}_\text{працюючий}} = \frac{2163833.8 \text{ грн}}{57 \text{ чол}} \approx 37961.99 \text{ грн/чол}$$

Середня заробітна плата 1-го працюючого складає приблизно 37961,99 грн/рік.

6. Виручка від реалізованої щебеневої продукції за рік

Виручка від реалізованої щебеневої продукції за рік ($V_{\text{виручка}}$) розраховується як сума обсягів продажу різних фракцій щебеню, помножених на їхні відповідні ціни.

$$V_{\text{виручка}} = (\text{Обсяг}_{\text{фр}_5-20} \cdot \text{Ціна}_{\text{фр}_5-20}) + (\text{Обсяг}_{\text{фр}_20-40_40-70} \cdot \text{Ціна}_{\text{фр}_20-40_40-70})$$

Де: Середня ціна 1 т щебеневої продукції: фр. 5-20: 280,0 грн/м³; фр. 20-40, 40-70: 250,0 грн/м³.

Примітка: Обсяги реалізації для кожної фракції не надані в даному розділі. Наданий у тексті приклад результату: 123 375 000 грн.

Виручка від реалізованої щебеневої продукції за рік становить 123 375 000 грн.

7. Загальний прибуток від реалізації щебеню

Загальний прибуток (Π) від реалізації щебеню визначається як різниця між загальною виручкою та фактичними витратами (Φ_0).

$$\Pi = V_{\text{заг}} - \Phi_0$$

Де: $V_{\text{заг}}$ Загальна виручка: 123 375 000 грн.

Φ_0 Фактичні витрати: 98 243 139,5 грн.

$$\Pi = 123375000 - 98243139.5 = 25131860.5 \text{ грн}$$

Загальний прибуток від реалізації щебеню складає 25 131 860,5 грн.

8. Загальна рентабельність підприємства

Загальна рентабельність підприємства ($P_{\text{заг}}$) розраховується як відношення загального прибутку до фактичних витрат, помножене на 100%.

$$P_{\text{заг}} = \frac{\Pi}{\Phi_0} \cdot 100\%$$

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{заг}} = \frac{25131860.5 \text{ грн}}{98243139.5 \text{ грн}} \cdot 100\% \approx 25.58\%$$

Загальна рентабельність підприємства становить приблизно 25,58%.

Переробка гірничої маси на лінії ДСЛ-1

Виробництво щебеневої продукції починається з етапу первинного дроблення. Фронтальний навантажувач Komatsu WA-600 завантажує подрібнену вибухом гірничу масу в автосамоскиди БелАЗ 7547 (вантажопідйомність 45 тонн). Після зважування на автомобільних вагах, матеріал подається в приймальний бункер щоклової дробарки С-160.

З бункера, за допомогою віброживильника В-16-56-2V, гірнича маса надходить у дробарку С-160. На цьому етапі відбувається попередній відбір фракції 0-70 мм на колосниках. Подрібнена маса (фракція 0-300 мм) транспортується конвеєрами №4 та №5 на проміжний склад (промсклад).

Фракція 0-70 мм, отримана після колосників, просівається на ситі 70x100 і за допомогою конвеєрів №1 та №2 подається на грохот ГІЛ-52. Тут відбувається її розподіл на дві фракції:

- 0-6 мм (первинний відсів, що становить 2-8% від загальної гірничої маси).
- 6-70 мм, яка надходить на промсклад конвеєром №5.

З промкладу ДСЛ-1 є можливість перекидання фракції 0-300 мм на дробильно-сортувальну лінію ДСЛ-2 для подальшої переробки.

Матеріал з промкладу, через вібротокки MVS 15/1710S02 (№1, №2, №3), конвеєрами №6 та №7 подається в дробарку середнього дроблення КСД-2200. Після цього, конвеєром №9 матеріал надходить у дробарку дрібного дроблення КМД-2200. Далі, конвеєрами №10, №11, №12 подрібнений матеріал транспортується на грохоти ГІЛ-52 №2 та №3. Тут відбувається відбір фракції 20-60 мм, яка по лотку повертається на повторне дроблення в дробарки дрібного дроблення КМД-1750 №4 та №5.

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Матеріал фракції 0-20 мм, що пройшов крізь сита, подається конвеєрами №13, №14, №15, №16 на грохоти CVB-404 №4, №5, №6. На цих грохотах відбувається кінцевий розподіл продукції на фракції: 0-2 мм, 2-5 мм, 5-10 мм, 10-20 мм.

Фракції 2-5 мм, 5-10 мм, 10-20 мм транспортуються конвеєрами №21, №22, №23, №24, №25, №26, №27 на склади готової продукції. Фракція 0-2 мм (яка становить 22-30% від загального обсягу переробленої маси з промскладу після другої стадії дроблення) надходить конвеєрами №17, №18, №19 в бункер відсіву, звідки автомобілем БелАЗ 7540 вивозиться на склад відсіву. Існує також можливість подачі фракції 0-2 мм через конвеєр №20 на лінію вологого збагачення відсіву для подальшого виробництва митої фракції 0,63-2 мм.

На першій стадії дроблення також є опція виробництва фракції 0-40 мм. Це досягається шляхом заміни сит 25х25 мм та 6х6 мм на грохоті ГІЛ-52 №1 на сита розміром 40х40 мм, що дозволяє отримати фракцію 0-40 мм на місці первинного відбору.

2. Використовувані сита та розподіл продукції

Для отримання різних фракцій щебеню застосовуються наступні сита:

- Грохот ГІЛ-52 №1:
 - Верхній ряд: 25х25 мм
 - Нижній ряд: 6х6 мм
- Грохоти ГІЛ-52 №2, №3:
 - Верхній ряд: 35х35 мм (гума)
 - Нижній ряд: 20х20 мм
- Грохоти CVB 404 №4, №5, №6:
 - 1-й ряд: 10х10 мм
 - 2-й ряд: 5х5 мм
 - 3-й ряд: 2,5х2,5 мм (арфа)

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після відбору відсіву 0-2 мм, фракційний розподіл готової продукції виглядає наступним чином:

- 10-20 мм: 62%
- 5-10 мм: 27%
- 2-5 мм: 11%

3. Зазори в дробарках та контроль якості

Для ефективного дроблення підтримуються такі зазори в дробарках:

- Первинного дроблення (С-160): 160-170 мм
- Вторинного (середнього) дроблення (КСД-2200): 25-40 мм
- Третинного (дрібного) дроблення (КМД-2200): 10-15 мм
- Третинного (дрібного) дроблення (КМД-1750): 5-10 мм

Лаборанти підприємства здійснюють приймальний контроль та періодичні випробування для перевірки відповідності якості продукції. Приймальний контроль проводиться цілодобово шляхом випробування об'єднаних проб, відібраних з кожної технологічної лінії. Під час приймального контролю визначають:

- Зерновий склад.
- Вміст пилоподібних та глинистих часток, включаючи глину в грудках.
- Вміст зерен слабких порід.

Обслуговуючий персонал щодня проводить технічне обслуговування технологічного обладнання згідно з встановленим технологічним регламентом.

4. Удосконалення конусних дробарок

З метою підвищення ефективності конусних дробарок КСД-2200, КМД-2200 та КМД-1750, було запропоновано технічне переоснащення, що полягає в заміні футеровок радянського зразка на більш сучасні українського або китайського виробництва. Після аналізу, українські футерівки показали гірші результати, тому було прийнято рішення використовувати футерівки

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

китайського походження, виготовлені з хрому, марганцевого нікелю (18%), з вуглецем як основним легуючим елементом.

1. Термін ЕКСПЛУАТАЦІЇ ФУТЕРІВОК:

- Радянські футерівки мали термін експлуатації близько трьох місяців.
- Після заміни на китайські деталі, термін експлуатації збільшився до шести місяців. Це значно скорочує час, який працівники витрачають на заміну деталей, забезпечуючи майже безперебійну роботу дробарок, оскільки заміна відбувається максимум тричі на рік замість мінімальних чотирьох.

2. Якість продукції після переоснащення:

- Вибір кращої якості лиття самої деталі призвів до отримання кращої якості готової продукції. Це, у свою чергу, дозволило збільшити вартість продукції.
- Якість готової продукції зросла на 5%, що призвело до зниження виробництва щебеню лещадної форми.

3. Ресурс деталей:

- Заміна футерівок на китайські також збільшила ресурс основних вузлів дробарок, таких як регулювальне кільце та конус, які раніше часто потребували ремонту.

Таблиця 4.10

Техніко-економічні показники

Найменування показників	Од. вим.	Величина		динаміка
		До переоснащення	Після переоснащення	
Річна продуктивність кар'єру по корисній копалині:	м ³	800 000	800 000	0
Фонд заробітної плати	грн.	4 789 029,4	4 789 029,4	0
Амортизація	грн.	10 788 300	10 788 300	0
Матеріальні витрати	грн.	86 345 123	71 046 769	-15 298 354

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 4.10.

Електроенергія	грн.	4 761 200,0	4 761 200,0	0
Собівартість 1 м ³ щебню	грн.	359,80	341,81	-17,99
Прибуток	грн.	25 131 860,5	37 494 722	+12 362 861,5
Загальний рівень рентабельності	%	2.8	5	+2.2

					ГТТБ.ДП25.184.24.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота є завершеною практичною роботою, в якій, на основі документації підприємства та визначених техніко-економічних показників, вирішено актуальну прикладну задачу удосконалення процесу подрібнення щебеневої сировини конусними дробарками в умовах підприємства ТОВ «Омелянівський кар'єр».

Виконані дослідження дали підставу отримати такі висновки та рекомендації:

1. Подвоєно термін експлуатації футерівок, що безпосередньо призвело до збільшення виходу гірничої маси у 2 рази.
2. Покращена геометрія футерівок та якість лиття забезпечили вищу точність та однорідність дроблення, що позитивно вплинуло на якість готової продукції.
3. Збільшено ресурс критичних вузлів дробарок, зокрема регульовального кільця та конуса, що зменшило потребу в частому обслуговуванні.
4. Суттєво скорочено час простою дробарок, завдяки підвищенню надійності та ресурсу основних елементів. Покращено якість готової продукції на 5%, зменшено частку лещадного щебеню, що підвищує її ринкову вартість і конкурентоспроможність.
5. Зменшено кільцеве навантаження, що дозволило знизити вихід відсіву на 3%, оптимізуючи фракційний склад щебеню.

					ГТТБ.ДП25.184.24.ВН						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент	Корнійчук О.В.				Висновки			Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Підвисоцький В.Т.							н		1	1
К. розділу	Підвисоцький В.Т.										
Н. контр.	Башинський С.І.										
Зав. каф.	Башинський С.І.										
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-21					

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бережний, О. Г. (2021). Сучасні методи підвищення ефективності дробильно-сортувальних комплексів. Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: Технічний прогрес і безпека виробництва, (2), 56-62.
2. Васильченко, В. А., & Петренко, Д. В. (2022). Оптимізація параметрів конусних дробарок для підвищення якості щебеню. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Гірництво та геологія, (1), 78-85.
3. Гнатуш, В. А. (2023). Енергоефективність процесів подрібнення гірських порід: аналіз та шляхи вдосконалення. Енергетика і автоматизація, (3), 45-52.
4. Дробиш, М. В. (2021). Вплив форм робочих органів на ефективність конусних дробарок. Збірник наукових праць Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Серія: Транспортні системи та технології, (4), 112-119.
5. Ковальчук, І. В. (2020). Аналіз та вибір оптимальних режимів роботи дробильного обладнання в гірничодобувній промисловості. Гірничий вісник, (126), 18-24.
6. Лисенко, О. В. (2024). Моделювання та прогнозування показників роботи конусних дробарок при подрібненні гранітів. Технологічний аудит та резерви виробництва, (1), 30-37.
7. Маслов, В. Г. (2022). Застосування нових матеріалів для футерування робочих органів дробарок. Металургія, (2), 67-74.
8. Олійник, Р. С. (2023). Розробка методів контролю та діагностики стану конусних дробарок. Автоматизація виробничих процесів, (4), 89-96.

					ГТТБ.ДП25.184.24.ЛР		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Література		
Студент		Корнійчук О.В.					
Керівник		Підвисоцький В.Т.					
К. розділу		Підвисоцький В.Т.					
Н. контр.		Башинський С.І.					
Зав. каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
					н	1	3
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ЗРР-21		

9. Павленко, С. А. (2021). Удосконалення технологічних схем дроблення для отримання якісного щебеню. Промисловість: перспективи та інновації, (5), 7-14.

10. Петров, А. В. (2020). Визначення оптимального зазору між конусами дробарки для підвищення продуктивності. Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки, (3), 101-108.

11. Савенко, Г. М. (2022). Експлуатаційна надійність дробильного обладнання та шляхи її підвищення. Безпека життєдіяльності та охорона навколишнього середовища, (1), 22-29.

12. Ткаченко, Л. І. (2023). Аналіз світового досвіду застосування високоефективних конусних дробарок. Східно-Європейський журнал передових технологій, (6), 55-62.

13. Федоренко, В. О. (2024). Впровадження автоматизованих систем управління для оптимізації процесів дроблення. Інформаційні технології в гірничій справі, (2), 40-47.

14. Шевченко, Ю. П. (2021). Методи оцінки ефективності використання дробильного обладнання на кар'єрах. Економічний вісник Національного гірничого університету, (3), 75-82.

15. Ярошенко, Д. Р. (2020). Вдосконалення технічного обслуговування та ремонтів конусних дробарок. Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Машинобудування, (4), 130-137.

					ГТТБ.ДП25.184.24.ЛР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		