

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Навчально-науковий інститут природокористування

Кафедра відкритих гірничих робіт

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра

студента Давіденко Наталії Дмитрівна

академічної групи 184-16-7 ГФ

спеціальність – 184 «Гірництво»

спеціалізації «Відкрита розробка родовищ корисних копалин»

За освітньо-професійною програмою Гірництво

на тему: «Доробка запасів граніту Запорізького кар'єроуправління»

	Прізвище, ініціали	Оцінка	Підпис
Керівник:	<i>Стрілець О.П.</i>		
Консультанти:			
Технологічний	<i>Стрілець О.П.</i>		
Кар'єрний транспорт	<i>Денищенко О.В.</i>		
Охорона праці	<i>Лутс І.О.</i>		
Рецензент			
Нормоконтролер	<i>Пчолкін Г.Д.</i>		

**Дніпро
2020**

ЗАТВЕРДЖЕНО:завідувач кафедри відкритих
гірничих робіт_____ *Б.Ю. Собко*

« ____ » _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалаврастуденту _____ *Давіденко Н.Д.* академічної групи *184-16-7 ГФ*спеціальності _____ *184 «Гірництво»*спеціалізація: _____ *« Відкрита розробка родовищ корисних копалин»*на тему: *«Доробка запасів граніту Запорізького кар'єроуправління»*

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від

_____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
1.	<i>Характеристика родовища і кар'єра</i>	30.04.2020
2.	<i>Технологія розробки родовищ</i>	25.05.2020
3.	<i>Пропозиції щодо вирішення технологічних питань безпечного виконання буропідливних робі</i>	05.06.2020
4.	<i>Кар'єрний транспорт, Охорона праці, навколишнього середовища та рекультивация порушених земель</i>	10.06.2020

Завдання видано _____

*Стрілець О.П.*Дата видачі: 06.04.2020

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____

Давіденко Н.Д.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: складає 83 сторінок, 12 малюнків, 25 таблиць, 21 літературних джерел.

Об'єкт роботи: Запорізьке родовище гранітів.

Мета роботи: доробка запасів Запорізького родовища гранітів з урахуванням необхідності зменшення сейсмічного ефекту вибуху.

У першому розділі наведені загальні відомості про родовище гранітів ЗКУ, геологічна та гідрогеологічна характеристика, фізико-механічні властивості корисної копалини та розкривних порід, стан гірничих робіт на кар'єрі.

В другому розділі «Технологія розробки родовища» перевірені параметри системи розробки та транспортних берм, розраховано продуктивність екскаваторів, установлені схеми комутації зарядів ВР, розроблені рекомендації, щодо зниження сейсмічного ефекту вибуху. Проведено економічне обґрунтування запропонованої схеми ВР.

В розділі «Кар'єрний транспорт» наведені показники роботи транспортного комплексу та потреба в автосамоскидах для забезпечення роботи екскаваторів.

В розділі «Охорона праці» наведені складові, що забезпечують безпечну роботу людей та механізмів, охорону довкілля з урахуванням основних нормативних документів.

Ключові слова : родовище, корисна копалина, видобувні роботи, уступ, екскаватори, автосамоскиди, бурові верстати, вибухова речовина, сейсмічний ефект вибуху.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1.Характеристика родовища і кар'єра.....	8
1.1 Орогідрографія і клімат.....	9
1.2 Геологічна будова родовища.....	10
1.2.1. Гідрогеологічна характеристика родовища.....	13
1.2.2. Якісна характеристика корисних копалин.....	14
1.3. Фізико-механічні властивості корисних копалин.....	15
1.4. Гірничотехнічні умови розробки родовища.....	17
1.4.1. Продуктивність і режим роботи кар'єра.....	19
1.5 Розкриття родовища.....	21
1.6 Система розробки.....	21
1.7. Параметри системи розробки.....	22
1.8. Розкривні і відвальні роботи.....	22
2.Технологія розробки родовищ.....	25
2.1 Загальні відомості.....	25
2.2. Визначення параметрів системи розробки.....	25
2.3 Підготовка нижчого горизонту.....	30
2.4 Видобувні роботи.....	32
2.5 Буровибухові роботи.....	34
2.5.1 Загальні відомості про властивості порід.....	34
2.5.2 Бурові роботи.....	35
2.5.3 Розрахунок параметрів розташування свердловин на вибуховому блоці.....	37
2.5.4 Розрахунок параметрів свердловинного заряду.....	39
3. Пропозиції щодо вирішення технологічних питань безпечного виконання буропідривних робіт.....	44
3.1 Проект буропідривних робіт в умовах кар'єру ПрАТ «Запорізьке кар'єроуправління ». Метод свердловинних зарядів.....	45
3.1.1 Перший варіант.....	52

3.1.2 Другий варіант.....	58
3.1.3 Обґрунтування доцільності застосування пропонованого способу буропідривних робіт.....	61
4. Кар'єрний транспорт.....	63
4.1 Водовідлив та водовідведення.....	66
5. Охорона праці, навколишнього середовища та рекультивация порушених земель.....	67
5.1 Охорона праці і промислова санітарія.....	70
5.2 Охорона праці та аварійні ситуації при веденні вибухових робіт..	73
Висновок.....	73
Перелік посилань.....	74
Додаток А.....	76
Додаток Б.....	79
Додаток В.....	80
Додаток Г.....	82
Додаток Д.....	83

Вступ

Україна, як Європейська держава, має найбільші запаси різноманітних корисних копалин, в тому числі багато родовищ гранітів, продукція яких дуже потрібна в будівництві.

В 2019 р. гранітні кар'єри України виробили біля 60 млн т. щебню.

Одним із таких кар'єрів є кар'єр Запорізького кар'єроуправління, що розробляє родовище в м. Запоріжжя з 1953 року. Воно розташоване на березі р. Старий Дніпро в двох км. від Дніпровської ГЕС. За цей час на кар'єрі було видобуто біля 60 млн.м³ корисної копалини.

Зараз кар'єр розробляє останній розкривний горизонт – 108, є плани підготувати ще один горизонт -123м і таким чином подовжити термін існування підприємства, особливо враховуючи, що продукція його високоякісна і за показниками радіаційної безпеки, згідно «Норм радіаційної безпеки України», відносяться до першого класу використання і використовується в будівництві без обмежень.

Гірничі підприємства відносяться до об'єктів, які негативно впливають на навколишнє середовище.

Тому при проектуванні таких об'єктів слід враховувати, в першу чергу «Кодекс про надра», «Гірничий закон» та інші закони України, які регламентують діяльність гірничого підприємства, як об'єкта підвищеної небезпеки спроможності.

Це, в першу чергу, стосується підприємств, які розробляють скельні гірничі породи, використовуючи буровибухові роботи, які супроводжуються значним сейсмічним ефектом та негативно впливають на довкілля. Окрім того сейсмічний ефект вибухів негативно впливає на стан будівель і промислові об'єкти.

В межах гірничого відводу кар'єру ЗКУ зараз знаходиться дачне селище, яке побудовано в 90х роках минулого століття, через що третина запасів не може розроблятися.

Виходячи зі сказаного, основна увага в дипломному проекті приділялась розробці заходів по зменшенню впливу сейсміки вибухових робіт та зниженню їх собівартості.

1. Характеристика родовища і кар'єра

Запорізьке родовище гранітів розташоване в західній частині міста Запоріжжя, на правому березі річки Старий Дніпро в двох кілометрах нижче за течією річки від ДніпроГЕСу. (рис. 1)



Рис. 1. Обзорна карта Запорізького родовища гранітів

▲ – місце розташування родовища

У рельєфі родовище виражено у вигляді піднесеного масиву витягнутого в меридіональному напрямку з ухилом на південь, з абсолютними відмітками в межах від 20 до 43 м. Площа родовища займає 105 га і обмежена охоронними зонами: на сході - річки Старий Дніпро, на півночі - виробничих цехів кар'єра, на заході - діючої залізниці. На півдні площа родовища обмежена балкою «Вирва». У північній частині родовище розкрите кар'єром на площі близько 64 га.

У відношенні гідрографії район родовища розташований в межах Чорноморського басейну, до якого приурочені р. Дніпро, Конка, Мокра Московка. Річка Дніпро поблизу родовища роздвоюється на два рукави, один з яких (Старий Дніпро) проходить поблизу правого борта родовища. Правий берег річки Старий Дніпро крутий, піднімається над урізу води на 10-12 м. Напрямок течії річки - південне, русло - звивисте з численними пережимами і вигинами. Ширина русла від 200 до 500 м. Максимальна глибина - 12 м. Середня абсолютна відмітка рівня води в створі родовища становить +16 м.

1.1 Орогідрографія і клімат

Клімат району помірно-континентальний, літо жарке, зима помірно холодна. Середньорічна температура повітря – +9,0°C. Середньомісячна температура липня – +22,8°C, січня – -4,2°C. Максимальна глибина промерзання ґрунту – 0,8 м. Середня висота снігового покриву – 14 див.

Найнижча середньомісячна температура повітря в січні (мінус 14,1 °C) зафіксована в 1950 р., найвища (+2,6 °C) – в 2007 р. найнижча середньомісячна температура в липні (+19,5 °C) спостерігалась у 1976 р., найвища (+26,5 °C) – в 1938 р.

Абсолютний мінімум температури повітря (-31,8 °C) зафіксовано 10 січня 1940 р., абсолютний максимум (+39,9 °C) – 20 серпня 1946 р.

Переважаючий напрям вітрів у літній період – східне і північне, в зимовий – східне. Середньорічна швидкість вітру дорівнює 3,8 м/с. Найбільша швидкість вітру спостерігається з кінця осені, взимку та на початку весни. Протягом доби

найбільші швидкості вітру спостерігаються вдень, найменші – вночі. Переважають вітри з незначною швидкістю, включно зі штилевими днями і вітрами до 5 м/с складає 76,5 % від усіх спостережень. Число днів з вітром швидкістю понад 15 м/с і більше в середньому за рік – 13 днів. Найбільша кількість днів з сильним вітром спостерігається в лютому, березні і квітні.

Найбільші швидкості вітру: можливо 1 раз за рік - 21 м/с; 1 раз за 5 років - 25 м/с; 1 раз за 10 років - 26 м/с; 1 раз за 15 років - 27 м/с; 1 раз за 20 років - 28 м/с.

Протягом року спостерігається в середньому 60 днів з туманом. Тумани частіше спостерігаються восени і взимку.

Середньорічна кількість опадів коливається від 370 до 460 міліметрів, при цьому до 40 % опадів випадає в квітні-липні, найменше їх у жовтні.

Мінімальна річна кількість опадів (273 мм) спостерігалась у 1951 р., максимальна (770 мм) – в 1981 р. Максимальну добову кількість опадів (120 мм) зафіксовано 23 червня 1969 р. В середньому за рік у місті спостерігається 121 день з опадами; найменше їх на 6 – 7 днів у серпні і вересні, найбільше 18 – у грудні. Сніговий покрив утворюється щорічно, але його висота незначна.

Кількість опадів, що випадають в осінньо-зимовий період (XI-II) складає 157 мм, у весняно-літній період (IV-X) – 286 мм. протягом року спостерігається 125 днів з опадами.

1.2 Геологічна будова родовища

В геоструктурному відношенні район родовища знаходиться в межах південно-східної окраїни Українського кристалічного щита.

В геологічній будові району приймає участь різноманітний комплекс кристалічних порід докембрію і покривають їх осадові утворення палеогенового, неогенового та четвертинного віку.

Коротка характеристика порід наведено в стратиграфічній колонки (рис.2), а поширення порід показано на схемі з геологічної карти Центральної України (рис.2).

Система		Неогеновая				Мощность, м	Характеристика пород																														
Отдел	Ярус	Подъярус	Индекс																																		
Палеогеновая	олигоцен	Пг ₃ hr	Архей - нижний протерозой	торгонский	N _{1t}	0-46	Пески зеленовато-серые крупнозернистые, глины зеленые, зеленовато-серые мергелистые с <i>Cardium gubkini</i> Ossip., <i>foripes</i> , <i>dentatus</i> Bast и др. Глины зеленые, голубовато-зеленые, содержащие спаниодоттелловую фауну. Перекристаллизованные известняки с фауной <i>Ervilia</i> cf. <i>praerodolica</i> Rudus., <i>Diplodonca rotundata</i> Bast. Светло-зеленые песчано-мергелистые глины с <i>Arcaturonia</i> Duf. Пески зеленые с охристо-желтыми пятнами мелкозернистые, пески серые с различными оттенками мелко-тонкозернистые и вторичные каолины																														
								Миоценовая	Сарматский	N _{1s2}	0-35	Известняки и ракушечный детритус с <i>Ervilia dissita</i> Eichw., <i>Tapes vitalianus</i> Orb и др. Глины черные, иногда темно-зеленые, тонкослоистые с <i>Bulla cfireseniensis</i> Koles, <i>Ervilia dissita</i> Eichw и др. Пески светло-серые, светло-желтые мелкозернистые																									
													нижне-сарматский	N _{1s2}	0-90	Пески кварцевые, преимущественно мелкозернистые. Глины гипсоносные с прослоями известняка с <i>Cardium nefandum</i> Koles, <i>Mastra fabreana</i> Orb. и др. Мергель, оливково-зеленые глины с ракушечным детритусом <i>Cardium fittol</i> Orb и др.																					
																	средне-сарматский	N _{1s2-3}	0-25	Глины серо-зеленые гипсоносные																	
																					средне-верхне-сарматский	N _{1s3}	0-16	Известняки оолитово-ракушечные с <i>Mastra caspia</i> Eichw. Мергели, глины с прослоями мергеля. Пески серовато-белые мелкозернистые, иногда костями рыб.													
																									верхне-сарматский	N _{2pr}	0-24	Пески кварцевые, преимущественно мелкозернистые, глины серо-зеленые, иногда с прослоями песка, известняки ракушечные и оолитовые с <i>Monodacna pseudocatillus</i> Barb., <i>Cowgeria novorossica</i> Sinz b др.									
																													Плиоцен	Понтический							
																																	Палеогеновая	олигоцен			
																																					Породы конско-верховцевской серии измененные гранитоидами кировоградско-житомирского и днепровско-токовского комплексов

Рис.2. Стратиграфична колонка Запорізького родовища гранітів

Відповідно до Інструкції із застосування класифікації запасів до родовищ будівельного й облицювального каменю Запорізьке родовище гранітів належить до I групи родовищ, так як родовище зі слабо порушеним заляганням і витриманим якістю корисної копалини.

Безпосередньо продуктивною товщею родовище є докембрійські граніти, а розкритом – їх кора вивітрювання і четвертинні відкладення.

Переважна частина родовища на глибину розвідки складена сірими середньозернистими гранітами. Супроводжують середньозернисті граніти, дрібнозернисті, порфіровидні, грубозернисті і пегматоїдні різниці.

В зоні вивітрювання всі структурні різновиди гранітів набувають буруватий до бурого кольору, втрачають міцність і монолітність.

Гранітний масив нерівномірно тріщинуват. На родовищі виділяються два типи генетичних видів тріщин: тріщини окремо і тріщини вивітрювання.

Чіткої закономірності в площаном і глибинному розвитку кожної структурної різновиди гранітів не відзначається.

В межах родовища в гранітному масиві простежуються дайко образні ксеноліти амфіболітів, тальк – серіцитових, хлорито-кварцових і хлорито-біотитових сланців. Вони чітко січуть і активно впливають на гранітоїди. Виділяється одна основна дайка амфіболітів потужність 10-20 м, що перетинає родовище в його центральній частині з заходу на схід і має круте до субмеридионального падіння. Граніт в приконтактової зоні з дайкою амфіболітів в результаті деформації поклади сильно видозмінений.

За ступенем вивітреності граніти родовища поділяються на такі різновиди:

- дресва;
- граніт вивітрений;
- граніт порушене вивітрюванням.

Потужність дресви змінюється від 0,1 до 9,4 м., складаючи в середньому 1,7 м. Вивітрений граніт залягає нижче дресви, має бурий, за рахунок ожелезнення, колір, сильно тріщиноват. Мінімальна потужність вивітреного граніту – 0,1 м, максимальна – 23,7 м. середня – 4,4 м. Сумарна середня потужність вивітреного

граніту і дресви становить - 6,1 м. Гранітний масив на всій площі родовища покритий четвертинними утвореннями, литологічески представлені пісками з прошарками і лінзами супісків, суглинків і глин. Піски поліміктові тонко і дрібнозернисті, жовтувато-сірого і коричневого кольору, в покрівлі ділянками гумусировані, середньо щільні складання, з уламками кристалічних порід. Потужність пісків змінюється від 0,0 до 12,5 м, в середньому становить - 4,4 м. Потужність прошарку в пісках знаходиться в межах від 0,05 до 2,5 м. Піски з прошарками суглинків і глин відносяться до пухкої вскрише.

Грунтово-рослинний шар розповсюджений не повсюдно і потужність його змінюється 0,0 до 1,0 м, складаючи в середньому 0,3 м.

Так як все покривають породи, які на даний час відпрацьовані, то характеристика її в більшій мірі відноситься до нерозкритої частини.

1.2.1. Гідрогеологічна характеристика родовища

За наявними даними досліджень гідрогеологічні умови Запорізького родовища гранітів складні. Складність зумовлена нерівномірною тріщинуватістю кристалічних порід і пов'язаної з цим водообільністю гранітів, а також взаємозв'язком підземних вод з поверхневими водами річки Дніпро.

В районі родовища розвинені два водоносних горизонти: в четвертинних піскуватих відкладах і тріщинуватих зоні кристалічних порід докембрію. Водоносний горизонт четвертинних відкладень в частині родовища, розкритого кар'єром, сдренирован. У південній нерозкритій частині, води приурочені до четвертинних пісках. Водопором для них є ущільнені суглинки. Води поширені на глибину розвитку пісків від 1,0 до 12,5 м. Водообільність горизонту незначна, дебіт становить соті частки літр/сек. Мінералізація вод строката. Горизонтом, що обводнює на родовищі є водоносний горизонт, приурочений до тріщинуватой зони кристалічних порід докембрію. Водоносний горизонт в районі має напірний характер. В межах прихованої частини родовища він сдренирован річкою Дніпро.

Рівні підземних вод в межах кар'єра розташовуються в залежності від природних і штучних зон живлення і дренажу. За межами кар'єра (південна частина родовища) рівень знаходиться на позначки +14,5 м.

Основний водоприток у кар'єр відбувається за рахунок фільтраційних вод р. Дніпро. По мірі поглиблення кар'єра водоприток збільшується.

За даними геологорозвідувальних робіт водоприток на розкритій і розвіданій, до -108 м. частині родовища, на площі 55 га становить 2715 м³/добу, а в перерахунку на всю площу родовища (105 га) – 5185 м³/добу. Загальний прогнозний водоприток з урахуванням атмосферних опадів становить – 6000 м³/добу. Максимальний водоприток у кар'єр за рахунок зливових опадів становить 4800 м³/добу.

1.2.2. Якісна характеристика корисних копалин

Корисна копалина в межах родовища представлена різними гранітоїдами: сірими плагіогранітами і плагіогранітами мікроклінізованими, плагіомагматитами і гранітами біотитовими. Переважають сірі плагіограніти.

Плагіограніти сірі за зовнішнім виглядом – масивні, іноді з нечіткою смужчатістю, дрібно - і середньозернисті з гипидиоморфнозернистою структурою. Мінералогічний склад: кварц до 30 %, плагіоклаз до 60 %, біотит від 5 до 7-10 %. Зрідка зустрічається піроксен, вторинні мінерали – епидот, серицит. Рудні мінерали групи сульфідів відсутні.

Плагіограніти мікроклінізовані, рожево-сірі, масивні, іноді порфіровидні, частіше, різнозернисті (середньо - крупнозернисті). Їх мінерало-енергетичний склад: кварц 10-35 %, плагіоклаз 20-35 %, мікроклін 5-25 %, біотит 5-15 %. З вторинних мінералів зустрічається епидот. Плагіограніти мікроклінізовані поступово переходять у сірі плагіограніти і середньосмугасті плагіомагматити.

Плагіомагматити за мінералогічним складом близькі до плагіогранітів, відрізняються від останніх чіткою смугастою текстурою і дещо підвищеним вмістом темнокольорових мінералів.

Біотитові граніти поширені, в більшості, в північній частині родовища, являють собою сірувато-рожеві рівномірнозернисті масивні породи, частіше середньозернисті, їх мінералогічний склад наступний: кварц – 15-30 %, плагіоклаз – 30-50 %, мікроклін – 20-35 % і біотит – 5-18 %.

Хімічний склад гранітоїдів, незважаючи на строкатість текстурно-структурних особливостей, коливається по різновидам незначно: SiO₂ – 69,6 - 76,67 %; Al₂O₃ – 13,41-16,67 %; Fe₂O₃ – 1,20-1,91 %; MgO – 0,19-0,96 %; CaO – 1,25-3,05 %; Na₂O+K₂O – 6,3-7,67 %, SO₃ – 0,11-0,36 %.

Вміст шкідливих домішок у вигляді SO₃ та активного кремнезему повсюдно знаходиться в допустимих межах.

Породи Запорізького родовища, незважаючи на виділені різновиди гранітоїдів, мають також досить схожі густинної властивості, дуже незначна кількість рудних і фарбувальних (збагачених залізом) мінералів, практично не розрізняються в магнітних і гравітаційних полях.

Не зачеплені вивітрюванням гранітоїди (свіжі) по зовнішньому виду, в основному, слабо тріщинуваті. Середня відстань між тріщинами по керну свердловин від 30 до 70 см, тріщини орієнтовані під кутом 15-25°, рідше 45-55° до поздовжньої осі керна, субгоризонтальні тріщини рідкісні. Найбільш тріщинуваті з усіх різновидів – біотитові граніти, які користуються підлеглим поширенням.

1.3. Фізико-механічні властивості корисних копалин

Таблиця 1

Фізико-механічні властивості порід

№ п.п.	Найменування показників	Одиниці виміру	Фізико-механічні властивості корисних копалин		
			від	до	середнє
1	2	3	4	5	6
1	Об'ємна маса	г/см ³	2,54	2,73	2,60
2	Водопоглинання	%	0,09	0,54	0,22
3	Питома вага	г/см ³	2,61	2,79	2,67
4	Пористість	%	1,5	4,8	2,4

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
5	Межа міцності при стисненні: - у повітряно-сухому стані - у водонасиченому стані	кг/см ² кг/см ²	1136 1018	1657 1595	1455 1239
6	Марка міцності	усл.од.	1000	1400	
7	Марка по морозостійкості	усл.од.			

З даних табл. 1 видно, що сировина задовольняє вимогам ГОСТ 23845-79 «Сировина для виробництва щебеню з природного каменю для будівельних робіт» та вимогам ГОСТУ 22132-76 «Камінь бутовий».

Бетони, виготовлені на основі щебеню гранітоїдів, відповідають вимогам ГОСТ 8424-73 «дорожній Бетон» і ГОСТ 4795-68 «Бетон гідротехнічний».

Якість гранітного відсіву регламентується наступними документами: ГОСТ 26193-84 «Матеріали з відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт» ГОСТ 8736-85 «Пісок для будівельних робіт», ГОСТ

10268-80 «Бетон важкий», ГОСТ 9128-84 «Суміші асфальтобетонні дорожні, аеродромні та асфальтобетони».

Згідно з геологічними даними гранітоїди Запорізького родовища за результатами радіаційно-гігієнічної оцінки безпечні для застосування в будівництві. За висновком Дніпропетровської санепідемстанції вміст радіоактивних елементів в них не перевищує рівнів, встановлених нормами радіаційної безпеки (НРБ-76) [9].

Щебенева продукція випускається в даний час ВАТ «Запорізьке кар'єроуправління» відповідає вимогам наступних нормативних документів: ДСТУ Б Ст. 2.7-75-98 «Крупні заповнювачі для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт» ТУ, ДСТУ Б Ст. 2.7-43-96 «Бетони важкі» ТУ, ДСТУ Б Ст. 2.7-74-98 «Крупні заповнювачі природні із відходів промисловості штучні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт» ТУ, ГОСТ 9128-84 «Суміші асфальтобетонні дорожні, аеродромні та для асфальтобетону» ТУ, ГОСТ 8267-93 «Щебінь і гравій із щільних порід» ТУ, ДСТУ Б Ст. 2.7-30-95

«Матеріали нерудні для щебеневих і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг» ТУ, ГОСТ 23845-86 «гірські Породи скельні для виробництва щебню для будівельних робіт» ТУ, ГОСТ 26193-84 «Матеріали з відсіву вивержених гірських порід для будівельних робіт» ТУ, ГОСТ 22132-84 «Камінь бутовий» ТУ.

Щебінь сертифіковано в системі сертифікації «УкрБудСЕРТ».

Продукція, що випускається підприємством: щебінь по фракціях: 3-5, 5-10, 5-20, 10-20, 20-40 мм, відсів і бутовий камінь, за показниками радіаційної безпеки згідно «Норм радіаційної безпеки України» НРБ-97 ДГН 6.6.1-6.5.001-98 відносяться до 1 класу використання і використовуються в будівництві без обмежень.

1.4. Гірничотехнічні умови розробки родовища

Гранітоїдні породи Запорізького родовища володіють високою міцністю, загальна потужність їх коливається від 25,8 до 79,9 м. Розробка скельного розкриву і переробки корисних копалин виконується за допомогою буропідривних робіт. Родовище поділяється на дві частини: північну (центральну) і північну. Відпрацювання північної частини проводиться до глибини -108,0 м (9-й горизонт), південної - до глибини -48,0 м (5-горизонт).

Північній частині родовища розкриті породи на площі практично відпрацьовані. Виділяється одна основна дейка амфіболітів потужність 10-20 м, що перетинає родовище в його центральній частині з заходу на схід і має круте до субмеридионального падіння. У вигляді сильної сланцеватості породи дейкової серії, а також видозмінені граніти приконтрактової зони, відносяться до межпластового розкриву.

По мірі розвитку кар'єра по площі розробка родовища на глибину ведеться уступами по 15 м з кутами укосів 80°. При погашенні бортів кар'єра кути укосів уступів становлять 70°. Між здвоєними добувними уступами залишаються запобіжні берми шириною не менше 8,0 м.

У місцях роботи екскаватора, де в товщі уступу зустрічається скельний розкриття і корисна копалина, їх виїмка виконується селективно. Безпосередньо у

вибої екскаватор поділяє корисну копалину і розкрив. Скельний розкрив привозиться на зовнішній відвал і може бути використано для відсіпки доріг, інших цілей.

Південна частина родовища незаймана гірничими розробками.

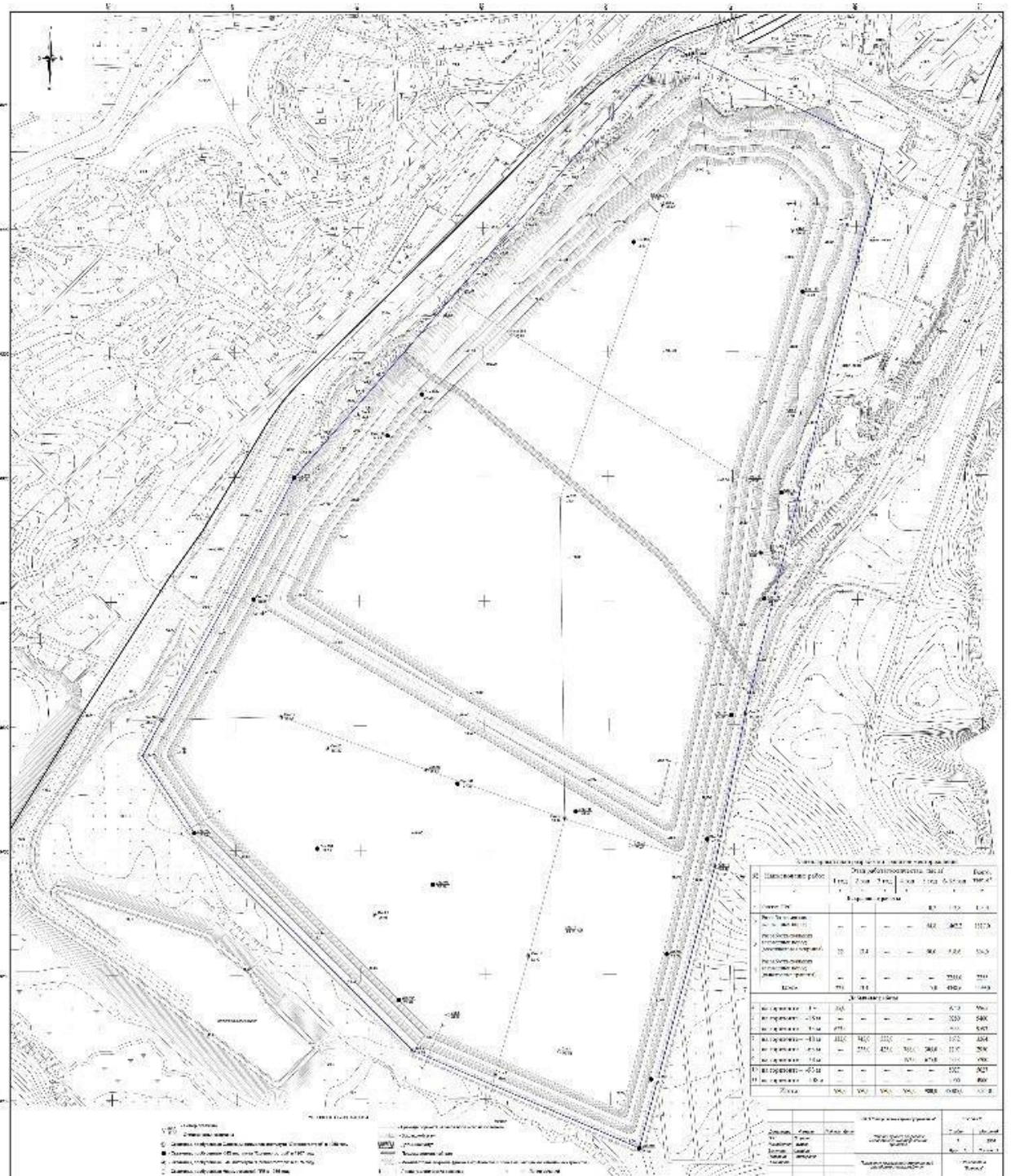


Рис. 3. Запорізький кар'єр при доробці запасів

Класифікація порід по родовищу

№ п.п.	Найменування порід	Коефіцієнт міцності порід за шкалою М. М. Протод'яконова	Група ґрунтів за СН і Пу IV-2-82
1	2	3	4
1	Ґрунтово-рослинний шар	0,6-1	I - II
2	Піски, суглинки, супіски	0,6-1	II - III
3	Вивітрили граніти, гранітна дресва	3-5	V
4	Свіжі граніти і порушені вивітрюванням	10-12	VII-VIII

Розробка пухкого розкриву здійснювалася безпосередньо однокошовими екскаваторами з навантаженням її в автосамоскиди БелАЗ і вивезенням в зовнішній відвал. Ґрунтово-рослинний шар розроблявся за допомогою бульдозера, який складав його в борти, звідки навантажувач вантажив в автосамоскиди «Кобальт», перевозив його на тимчасовий склад, де проводилася його укладання бульдозером.

Після відпрацювання родовища кар'єрна виїмка буде використана під водоймище, а прилегла частина – під лісонасадження.

Застосовується таке технологічне обладнання при розробці Запорізького родовища гранітів: бурові верстати – типу 2 СБШ 200 і Тетон-500; екскаватори - ЕКГ-5А, ЕКГ-4,6 Б; бульдозера Т-130, Т-170 і Б-10м, навантажувачі - HYUNDAI HL 770-7 і HYUNDAI HL 760; автосамоскиди БелАЗ-7522, 7540 і АС-3251/(1,2) «Кобальт».

1.4.1. Продуктивність і режим роботи кар'єра

Продуктивність кар'єру з видобутку гранітів при розробці Запорізького родовища прийнята, згідно технічного завдання на проектування, в кількості 980 тис. м³ в рік, що при середній об'ємній вазі 2,6 т/м³ складає 2548 тис. тон.

Обсяг розкриву з відпрацьованої північної частини родовища (64 га) 5888 тис. м³, в тому числі:

- пухкої розкриву – 2386 тис. м³;
- скельного розкриву – 3520 тис. м³.

Згідно з вище наведеної інформації загальна кількість розкривних порід, які підлягають виїмці та розміщенню в зовнішньому відвалі, становить 4376 тис. м³,

Поточний коефіцієнт розкриву змінюється від 0 до 0,117 м³/м³.

Експлуатаційний коефіцієнт розкриву по родовищу становить: для північної частини родовища – 0,027 м³/м³.

Режим роботи кар'єру наведено в таблиці 1.3

Таблиця 1.3

Режим роботи кар'єру

№ п.п.	Найменування	Видобувні роботи	Розкривні роботи
1	2	3	4
1	Режим роботи	Цілорічний	Цілорічний
2	Кількість робочих днів у році	254	254
3	Робочий тиждень	Перервна	Перервна
4	Кількість змін у добу	2	2
5	Тривалість зміни в годинах	по 8	по 8

Продуктивність кар'єру з видобутку корисної копалини та виїмання розкривних порід наведено в таблиці 1.4

Таблиця 1.4

Продуктивність кар'єру з видобутку гранітів і виїмання розкривних порід

№ п.п.	Види робіт	Об'єм на рік, м ³	Об'єм на добу, м ³	Об'єм в зміну, м ³
1	2	3	4	5
1	Видобуток граніту	980000	3858	1929
2	Розкривні роботи	15000		

Запорізьке родовище гранітів в даний час розробляється на площі 64 га (північна частина родовища).

За корисної копалини і розкривних породах прийнята внутрішня фіксація бортів.

Залишок геологічних балансових запасів Запорізького родовища гранітів згідно з даними форми № 5 гр. станом на 01.01.2020 року складає $A+B+C = 8200000$ тис. м³.

Виходячи з прийнятої річної продуктивності - 980 тис. м³, строк служби кар'єра складе: $T_{сл} = 8200000 : 980000 = 8,3$ років

З урахуванням зниження продуктивності в останні 2-3 роки термін роботи 10 років.

1.5 Розкриття родовища

Запорізьке родовище гранітів розробляється з 1953 року і розкрито двома капітальними траншеями внутрішнього закладення.

Центральна капітальна траншея розташована на Хортицькому і південному бортах кар'єра. Траншея розпочато в північній частині родовища і доходить до його середини. Траса траншеї проста. Центральна траншея служить весь термін експлуатації родовища, послідовно розкриває родовище на всю глибину розробки і забезпечує транспортний зв'язок між екскаваторними вибоями і дробильно-сортувальними цехами (ДСЦ) підприємства.

Допоміжна траншея пройдена по Дніпровському і південному бортах кар'єра до горизонту -18 м. Траншея забезпечує транспортний зв'язок між вибоями екскаваторів і ДСЦ-2. На кінець розробки родовища траншея буде відпрацьована.

Ухил траншеї 80⁰/₀₀, кути укосів бортів траншеї: робочий 80 град., неробочий 70 град.

1.6 Система розробки

Умови залягання та фізико-механічні властивості корисної копалини та розкривних порід припускають визначити транспортну систему розробки

родовища. Висота видобувних уступів і скельного розкриву прийнята 15 м, по м'якій розкриву не більше максимальної висоти черпання екскаватора ЕКГ-5А (ЕКГ-4,6 Б).

В 1993 році був виконаний Робочий проект розробки нижчих горизонтів північній частині кар'єру. Проект виконаний Українським державним проектно-вишукувальним та конструкторським інститутом «УКРГІДРОПРОЕКТ» імені С. Я Жука. Згідно даного проекту розробка кар'єра планувалася горизонтами: 3 – -18 м, 4 – -33 м, 5 – -48 м, 6 – -63 м, 7 – -78 м, 8 – -93 м і 9 – -108 м. Проектом рекомендовано ведення гірничих робіт одним горизонтом, так як довжина фронту гірничих робіт за одним горизонтом достатня для розміщення двох екскаваторів. Виконання видобувних робіт знизить протяжність кар'єрних ліній електропередач, зменшить протяжність доріг та відповідно витрати на їх утримання.

Проектом розробки Запорізького родовища гранітів передбачається розробка на глибину до горизонту -108 м.

1.7. Параметри системи розробки

Висота уступу за корисної копалини – 15 м, по м'якій розкриву –10,3 м.

Висота розвалу (забою екскаватора) підірваної гірської породи не повинна перевищувати 1,5 висоти черпання екскаватора – 15,0 м

1.8. Розкривні і відвальні роботи

Розкривні породи на родовищі представлені ґрунтовим шаром і пісків –м'яка розкрив і вивітрілими гранітами – скельна розкрив.

Ґрунтово-рослинний шар поширений повсюдно і його потужність в середньому складає 0,3 м.

Піски з прошарками суглинків і глин відносяться до пухкої розкриву, в середньому їх потужність складає – 4,4 м.

Потужність дресви становить в середньому 1,7 м., для вивіреного граніту середня – 4,4 м. Сумарна середня потужність вивітрілого граніту і дресви становить 7,8 м.

В межах Північної ділянки практично вся розкривна маса порід видалена.

В даний момент розкривні роботи на горизонті – 108 зводяться до виїмки дейками амфіболітів потужністю 10-20 м. Яка перетинає родовище в центральній частині з заходу на схід.

Амфіболіти відпрацьовуються однокошовими екскаваторами і транспортуються у відвал, розташований поблизу балки «Вирва». Укладання породи на відвалі здійснювалася бульдозером Т-130 або Т-170 висотою до 25 м. На відвалі є дві ділянки: планування і розвантаження. Організація роботи обладнання на відвалі показана на рис.4.

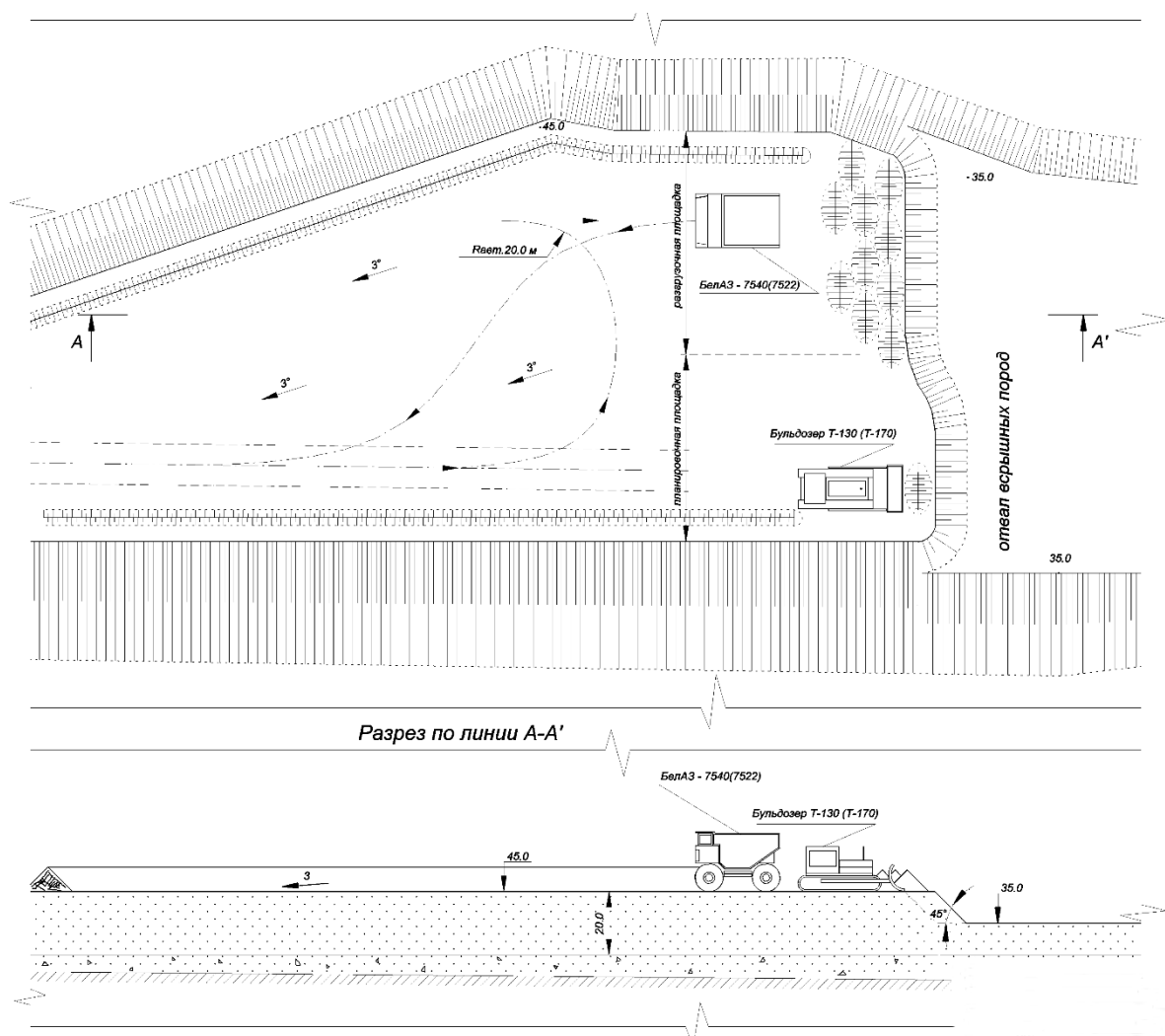


Рис. 4. Організація роботи на відвалі

Породний відвал розташований на малородючих суглинних ґрунтах. Ймовірність обводнення даних площ поверхневими водами відсутня, так як є природний ухил поверхні землі в бік, протилежний від відвалів.

Кут нахилу укосу ярусу відвалу м'яких і скельних розкривних порід прийнятий 35° , що достатньо для забезпечення їх стійкості.

Технічна характеристика відвального обладнання приведена у додатку.

2. Технологія розробки родовищ

2.1 Загальні відомості

На даний час кар'єр розробляє горизонт – 108, на якому є ще близько 4,0 млн. т. граніту. При існуючій продуктивності підприємства цього вистачить на 4 роки роботи.

Водночас передбачається, що буде розкритий ще горизонт – 123, де запаси граніту складають 4,2 млн. т.

Таким чином, передбачається продовжити роботу кар'єра, з урахуванням зменшення величини продуктивності в наступні роки, до 10 років.

На кар'єрі працюють екскаватори ЕКГ - 5А і ЕКГ - 4.6. З урахуванням того, що екскаватор ЕКГ – 4.6 вже відпрацював нормативний термін і його замінили на екскаватор HYUNDAI HL 770-7, який використовується на допоміжних роботах і в першу чергу, для закріплення на ньому буюбою для дроблення негабариту.

Серйозну увагу на кар'єрі необхідно приділяти організації комплексу підготовки гірських порід до виймання, що пояснюється не тільки необхідністю забезпечити гранулометричний склад підірваної гірської маси, але і зниження сейсмічного ефекту масових вибухів, т. к. на межі гірничого відводу у 90-роках минулого століття виникло дачне селище .

Таким чином, метою проекту є уточнення параметрів системи розробки та технології підготовки гірських порід до виймання.

2.2. Визначення параметрів системи розробки.

Технологічні параметри екскаватора ЕКГ-5, такі як: висота черпання, висота розвантаження, радіус черпання і розвантаження суттєво визначають параметри систем розробки.

Отже, висоту уступу прийняту на кар'єрі змінювати не доцільно.

Ширину робочої площадки визначаємо наступним чином (рис. 2.1)

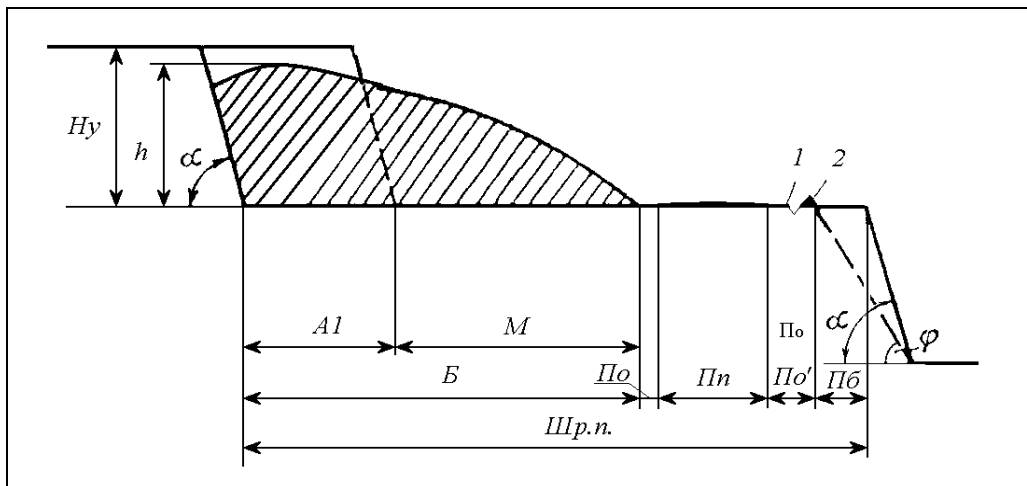


Рис. 2.1 Розрахункова схема для визначення розмірів робочої площадки із застосуванням вибухових робіт

Ширина робочої площадки по видобувному уступу розраховується з урахуванням безпечного розміщення обладнання, комунікацій і транспорту, а також таких вимог:

- виїмка гірської породи здійснюється прямою механічною лопатою на рівні стояння;
- виїмання гірничих порід здійснюється поздовжніми заходками уздовж фронту гірничих робіт;
- ширина екскаваторної заходки дорівнює $Ae = 1,5-1,7 \times R_{чу}$. (радіус черпання на рівні стояння). При використанні екскаватора типу пряма механічна лопата, з навантаженням на рівні стояння, ширина заходки дорівнює 13,5-15,0 м.
- технологічна дорога двох смугова, розташовується на площі уступу;
- для забезпечення безпечних умов ведення робіт необхідно, щоб залишалась смуга безпеки (призма обвалення);
- електропостачання гірничого обладнання здійснюється шляхом гнучких кабелів і пересувних ліній електропередачі (ПЛЕП), із застосуванням ПЛЕП подача електроенергії здійснюється як по уступу, так і з боку нижче і вище лежачих уступів;
- для відведення води з поверхні проїжджої частини дороги використовується ухил узбіччя і канава розташована вздовж автодороги з боку

нижчого горизонту з поздовжнім ухилом до місця скидання води на уступі до 0,003.

- схема подачі автотранспорту під навантаження екскаватором наскрізна, тупикова або петльові, в залежності від кількості відпрацьованих екскаваторних заходок;

- зачистка майданчика в забої і під'їзних шляхів здійснюється з використанням бульдозера;

Ширина робочої площадки по видобувному уступу згідно мал.2.1. визначаємо за формулою:

$$\text{Шр.п.} = A_1 + M + 3 + Pn + 3a' + Pb, \text{ м,}$$

де $B = A_1 + M$ – повна ширина розвалу розпушеної вибухом породи, м;

A_1 – ширина бурової заходки в залежності від застосовуваного діаметра свердловин відповідно дорівнює 16,6... 25,2 м;

M – неповна ширина розвалу, м.

Повна ширина розвалу підірваної гірської породи визначена через ширину бурової заходки і виражена через висоту уступу, прийнята відповідно для свердловин з різними діаметрами і дорівнює: 34,5... 45,5 м.

При визначенні повної ширини розвалу врахували умови підривання: при застосуванні короткоуповільненого підривання вводиться поправочний коефіцієнт 0,75-0,6.

Кількість заходок екскаватора для прибирання гірської породи з розвалу: $n = B / Ae$. (рис. 5)

Для всіх випадків приймаємо три екскаваторні заходки. Кут укосу породи в розвалі приймаємо 55°.

P_0 - 1,5 – ширина узбіччя з нагірної сторони – з боку верхнього уступу

P_n – ширина проїзної частини дороги, м;

Ширина проїзної частини дороги прийнята згідно габаритних розмірів автосамоскиду, для двох смугових доріг III-становить 13,5 м.

P_0' = 4,8 – ширина узбіччя з низової сторони, з урахуванням канави і огорожі, м;

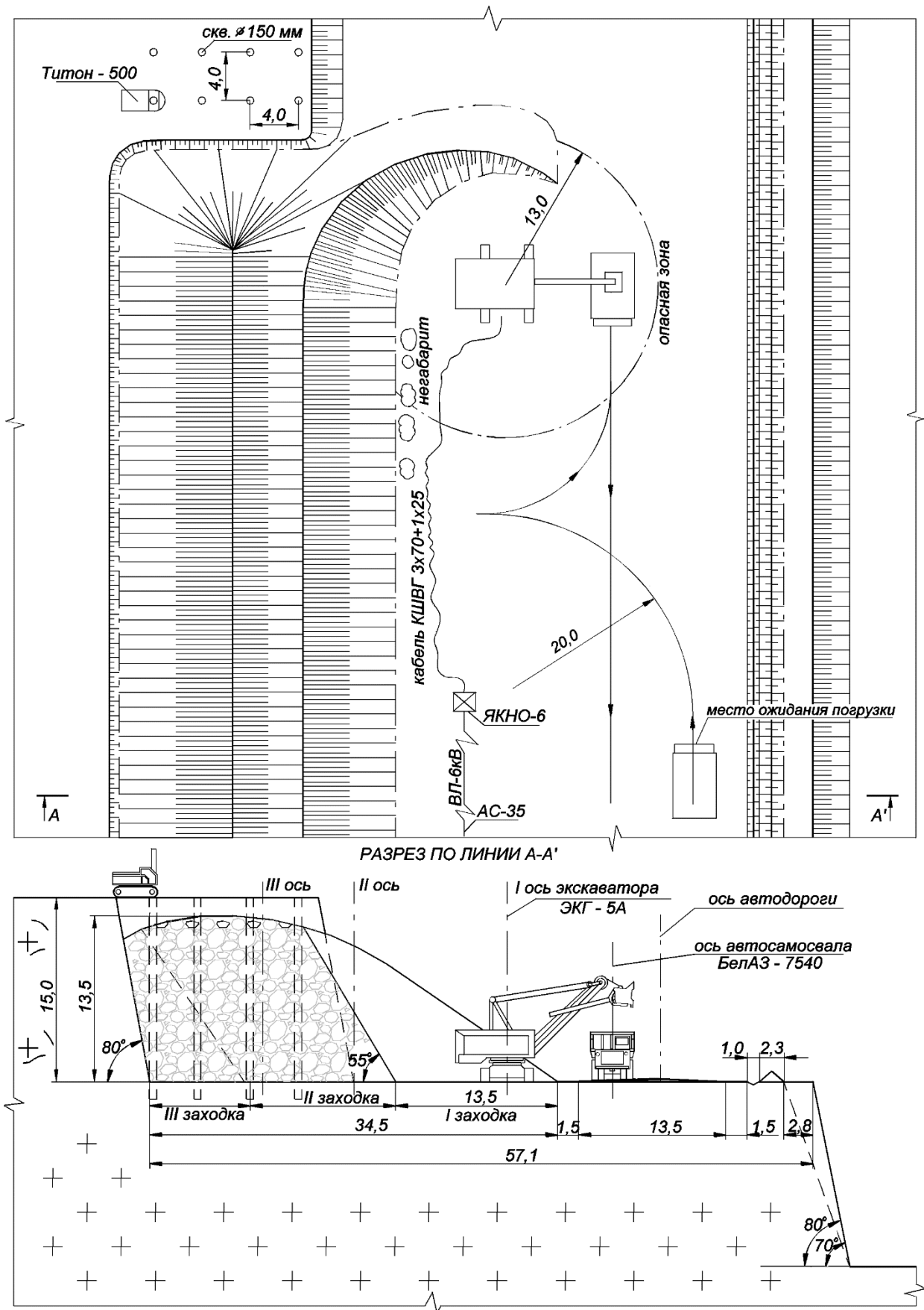


Рис.5. Паспорт вибою

Висота огорожі захисного валу не менше 1/3 діаметра колеса, а ширина по низу не менше 3-х кратної висоти. Прийнята висота валу – 0,9 м, ширина по низу – 2,3 м.

P_6 – ширина смуги безпеки – призми обвалення, м;

Ширина призми обвалення визначається за формулою:

$$P_6 = N \times (\operatorname{ctg} \varphi - * \operatorname{ctg} \alpha) = 2,8 \text{ м,}$$

де φ і α – кути сталого (неробочого) і робочого укосів уступу, град.

Ширина транспортної берми згідно мал. 2.2 визначається за формулою:

$$\text{Шр.п.} = P_0 + P_n + Z_{a'} + P_6, \text{ м,}$$

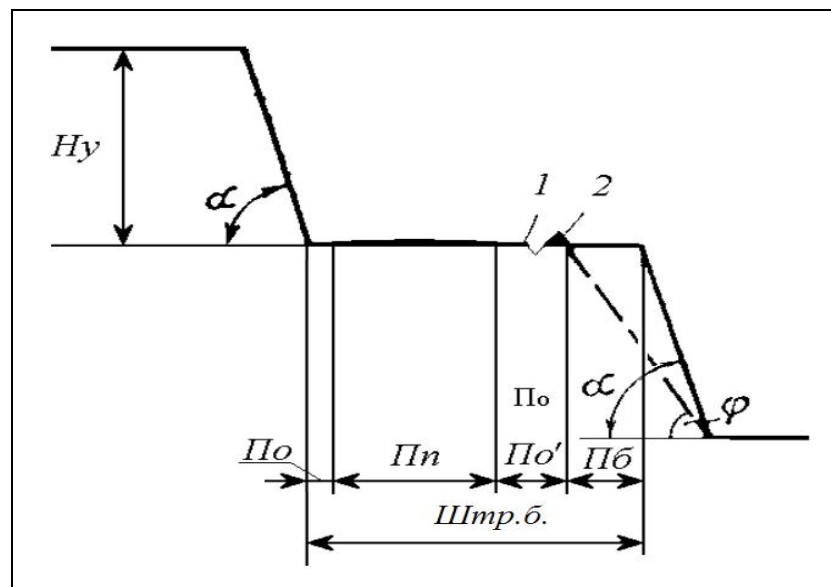


Рис 6. Розрахункова схема для визначення розмірів транспортної берми.

$P_0 = 1,5$ – ширина узбіччя з нагірної сторони – з боку вище лежачого уступу, м;

P_n – ширина проїзної частини дороги, м.

Ширина проїзної частини дороги прийнята раніше і залишається без зміни для двох смугових доріг III-до – 13,5 м.

$P_0' = 4,8$ – ширина узбіччя з низової сторони з урахуванням канави і огорожі, м.

Висота огорожі захисного валу не менше 1/3 діаметра колеса, а ширина по низу не менше 3-х кратної висоти. Прийнята висота 0,9 м, ширина по низу – 2,3 м.

P_6 – ширина смуги безпеки – призми обвалення, м;

Ширина призми обвалення визначається за формулою:

$$P_6 = N \times (\operatorname{ctg}\varphi - * \operatorname{ctg}\alpha) = 2,8 \text{ м},$$

де φ і α – кути стійкого і робочого укосів уступу, град.

Ширина транспортної берми згідно розрахунку становить:

$$Ш_{p.n.} = 1,5 + 13,5 + 4,8 + 2,8 = 22,6 \text{ м},$$

Довжина фронту робіт для одного екскаватора типу пряма механічна лопата, при розробці уступів висотою 10-15 м і використанні автотранспорту, згідно рекомендацій Норм технологічного проектування в скельних породах приймається – 250 м. Результуючий кут укосу борту кар'єра 55° градусів.

Таким чином, параметри системи розробки не потребує коригування при придбанні нового обладнання.

Слід зазначити, що в даний час кар'єр відпрацьовує один гор. – 108 м. і обмежень ширини робочої площадки не відчуває.

2.3 Підготовка нижчого горизонту

Розтин нижчого горизонту – 123м здійснюється похилою траншею з наступними параметрами: ухил траси 80‰, кути укосу бортів траншеї: робочий - 80 і неробочий - 70°. Довжина траншеї:

$$L_{mp.} = H_y / i, \text{ м},$$

де i - ухил траси траншеї при застосуванні автомобільного транспорту, тисячних;

$$L_{mp.} = 15 / 0,08 = 187,5 \text{ м}$$

При розтині нижчого горизонту використовується також технологічне обладнання, що і на видобувних роботах. Подача автотранспорту під навантаження здійснюється за тупиковою схемою.

Ширину траншеї по низу визначаємо за формулою:

$$b_{min} = 2 \times Ra + 0,5 \times ba + la + 2 \times mb, \text{ м}$$

де $Ra = 10,0$ – радіус повороту автосамоскида, м;

$ba = 4,46$ – ширина автосамоскида, м;

$la = 7,13$ – довжина автосамоскида, м;

$mb = 2,5$ – мінімальна відстань між автосамоскидом і нижньою бровкою борту траншеї, м ($mb = 2,5 \div 6,0$ м).

$$b_{min} = 2 \times 10 + 0,5 \times 4,46 + 7,13 + 2 \times 2,5 = 34,36 \text{ м}$$

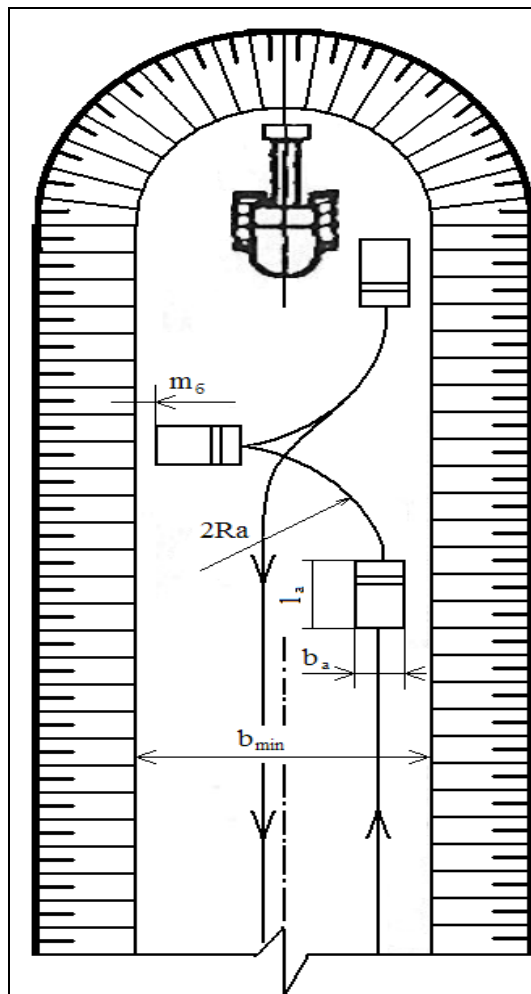


Рис. 7. Схема проходки траншеї

В розрахунках по визначенню обсягів приймаємо ширину траншеї по низу рівну 34 м.

Обсяг похилій капітальної траншеї при ухилах більше 40% визначаємо за формулою з урахуванням розносу торцевій частині:

$$V'_{к.тр.} = \frac{H_y^2}{i} \left(\frac{b_{\min}}{2} + \frac{H_y \times \text{ctg}\alpha_{\text{нер.}}}{3} \right) + H_y^2 \times \text{ctg}\alpha_{\text{нер.}} \times \left(\frac{b_{\min}}{2} + \frac{H_y \times \pi \times \text{ctg}\alpha_{\text{нер.}}}{6} \right), \text{м}^3$$

$$V'_{к.тр.} = \frac{15^2}{0,08} \left(\frac{34}{2} + \frac{15 \times \text{ctg}80^\circ}{3} \right) + 15^2 \times \text{ctg}70^\circ \times \left(\frac{34}{2} + \frac{15 \times 3,14 \times \text{ctg}80^\circ}{6} \right) =$$

$$= 54554 \text{ м}^3$$

Проходка розрізної траншеї виконуємо на довжину 250 м. Обсяг траншеї визначаємо за формулою [51]:

$$V'_{р.тр.} = l_{тр.} \times \left(\frac{b_{\min} + b_{\min} + 2 \times H_y \times \text{ctg}\alpha_{\text{нер.}}}{2} \right) \times H_y, \text{м}^3$$

$$V'_{р.тр.} = 250 \times \left(\frac{34 + 34 + 2 \times 15 \times \text{ctg}80^\circ}{2} \right) \times 15 = 137\,418 \text{ м}^3$$

Термін розкриття горизонту визначаємо за формулою:

$$T_{\text{вскр.гор.}} = T_{\text{вскр.кап.тр.}} + T_{\text{вскр.раз.тр.}} = \frac{V'_{к.тр.}}{Q_{\text{см.ек.}}} + \frac{V'_{р.тр.}}{Q_{\text{см.ек.}}}, \text{змін}$$

де, $Q_{\text{см.ек.}}$ - змінна продуктивність екскаватора по гірських породах, $\text{м}^3/\text{зміну}$. За даними ГППРОРУДА продуктивність мехлопати ЕКГ-5А за 8-годинну зміну в цілині з навантаженням в засоби автомобільного транспорту по скельних породах становить 1400 м^3 [24].

$$T_{\text{вскр.гор.}} = T_{\text{вскр.кап.тр.}} + T_{\text{вскр.раз.тр.}} = \frac{54554}{1400} + \frac{137418}{1400} = 39 + 99 = 138 \text{ змін}$$

Вибухові роботи при будівництві виконуються за окремим типовим проектом. При будівництві капітальної траншеї безпосередньо на постійному місці, передбаченому проектом, для забезпечення стійкості її бортів, при проходці виконують контурне підривання.

2.4 Видобувні роботи

Для виконання видобувних робіт в кар'єр використовується екскаватор ЕКГ-5А. В якості допоміжного обладнання використовується бульдозера (Т-130,

Т-170 і Б-10м) для зачистки просипу в забоях, доріг, і розвалу підірваної гірничої маси на уступі.

Змінна продуктивність екскаватора ЕКГ-5А з видобутку корисних копалин за формулою :

$$Q_{\text{екск.см.п.и.}} = \frac{60 \times V \times T \times K_n \times K_u}{t \times K_p}, \text{ , м}^3 / \text{змінну}$$

де $V = 5,2$ - ємність ковша, м^3 ;

T - тривалість зміни, 8 годин;

$K_n = 0,9$ - коефіцієнт наповнення ковша;

$K_u = 0,65$ - коефіцієнт використання екскаватора в часі;

$t = 1,0$ - час циклу екскаватора, хв .;

K_p - коефіцієнт розпушення, 1,5;

$$Q_{\text{екск.см.п.и.}} = \frac{60 \times 5,2 \times 8 \times 0,9 \times 0,65}{1 \times 1,5} = 973 \text{ м}^3 / \text{змінну.}$$

Річна продуктивність екскаватора при режимі роботи за п'ятиденним робочим тижнем і роботі в дві зміни:

$$Q_{\text{екск.год.}} = Q_{\text{екск.см.п.и.}} \times N_{\text{см.р.}}, \text{ м}^3 / \text{рік}$$

де $N_{\text{см.р.}} = 485$ - рекомендований число робочих змін екскаватора для південних районів, згідно з даними ГППРОРУДА для даного режиму роботи.

$$Q_{\text{екск.год.}} = 973 \times 485 = 471\,905 \text{ м}^3 / \text{рік}$$

Інвентарний парк виймально-навантажувального обладнання для забезпечення річної продуктивності кар'єра визначаємо за формулою:

$$N_{\text{інв.}} = (Q_{\text{рік. Кар'єр П.І.}} / Q_{\text{екск.год.}}) \times 1,25, \text{ од.}$$

де 1,25. - коефіцієнт інвентарний і резерву обладнання.

$$N_{\text{інв.}} = (980000 / 471905) \times 1,25 = 2,6 \text{ од.}$$

Для забезпечення річної продуктивності кар'єра при даному режимі роботи підприємства необхідно 3 екскаватора ЕКГ-5А.

2.5 Буровибухові роботи

2.5.1 Загальні відомості про властивості порід

Згідно даних корисні копалини в межах родовища представлені різними гранітоїдами: сірими плагіогранітами і плагіогранітами мікроклінізованими, плагіомигматитами і гранітами біотитовими. Переважають сірі плагіограніти.

Велика частина гранітів представлена середньозернистими різницями. В набагато меншій мірі розвинені дрібнозернисті граніти, порфіровидні, грубозернисті і пегматитові. У розрізі масиву знизу вгору виділяються граніти свіжі, порушені вивітрюванням і вивітрилі. До корисної копалини віднесені граніти порушені вивітрюванням і свіжі граніти.

Граніти родовища інтенсивно тріщинуваті. На родовищі встановлені два генетичних типу тріщин – вивітрювання і окремо. Перші розвинені, головним чином, у верхній частині масиву.

Мінеральний склад: кварц – до 30%, плагіоклаз – до 65%, біотит від 5 до 7-10%. Зрідка зустрічається піроксен, вторинні мінерали – епідот, серицит. Рудні мінерали групи сульфідів відсутні.

У відповідності зі СН і П-IV-2-82 корисна копалина представлена корінними глибинними породами, які відносяться до VI – VIII групи ґрунтів. З урахуванням щільності, текстури, міцності при одновісному стисненні породи мають коефіцієнт міцності за шкалою М. М. Протод'яконова в межах 8-12. Тріщинуватість масиву гірських порід за класифікацією МВК (Міжвідомча комісія з вибухової справи) відноситься до II - III категорії ґрунтів, масив сильно - і середньо тріщинуватий (середньо - і крупноблочний).

Фізико-механічні властивості розроблюваних порід за наявними геологічними даними.

Вибухові роботи ведуться методом свердловинних зарядів з використанням вертикальних і похилих свердловин. Вибухова підготовка гірських порід до виїмки повинна забезпечувати задану ступінь дроблення, якісне пророблення підшви уступу, формування укусу і параметри розвалу підірваної гірської маси.

2.5.2 Бурові роботи

Для буріння свердловин на родовищі використовуються верстати Тетон-500, 2 СБШ-200 і СБШ-250, технічна характеристика яких наведена в таблиці 2.5.1. Сітка розташування свердловин на вибуховому блоці квадратна або шахова, кількість рядів свердловин – не обмежена.

Таблиця 2.5.1.

Технічна характеристика бурових верстатів

№ п.п.	Параметри	Одиниці вимірювання		
1	2	3	4	5
1	Марка верстата		4СБШ-200-40; 5СБШ-200-36	СБШ-250
2	Діаметр долота	мм	215,9; 244,5	244,5; 269,9
3	Глибина буріння	м	36	32
4	Напрямок буріння до вертикалі	град.	0; 15; 30	0; 15; 30
5	Осьове зусилля на забій	кН	до 300	до 300
6	Частота обертання бурового інструменту	с ⁻¹	0,2-2,5	0,2-2,5
7	Витрата стисненого повітря	м ³ /мин	25	25
8	Швидкість переміщення	км/час	0,77	0,737
9	Хід верстата	-	Гусеничний УГ-60	
10	Найбільший кут підйому подоланий верстатом	град.	12	10
11	Габаритні розміри: - довжина - ширина - висота	мм	10600 4700 14200	9200 4960 15310
12	Встановлена потужність двигунів	кВт	340/410	400
13	Маса верстата	т	58	71,5

Для буріння свердловин верстатами шарошечного буріння використовуються бурові штанги з зовнішнім \varnothing 180 і 203 мм. Долоття для буріння свердловин застосовуються наступних діаметрів: 215,9 і 244,5 мм, тип або ОК. Фактичні діаметри свердловини при бурінні даними долоттями в породах з коефіцієнтом міцності 10-12 за шкалою М. М. Протод'яконова 220 і 250 мм.

Для забезпечення річної продуктивності кар'єра в обсязі 980 тис. м³ планується виконання масового вибуху обсягом 30 тис. м³, що забезпечить планомірну роботу підприємства по забезпеченню гірською масою. Число рядів свердловин з урахуванням діаметра свердловини і якісного подрібнення від 3 до 6.

Для розрахунків типової серії по підготовці корисних копалин до виїмки приймаємо наступні дані: висота уступу $H_{уст} = 15$ м, обсяг цього блоку $V_{з.м.} = 30$ тис. м³. Для типової серії свердловинних зарядів приймаємо 4 ряду свердловин. Розмір негабаритного шматка в ребрі з урахуванням розмірів приймального зіву первинних дробарок PSB 1500×1200 встановлених на ДСЦ-1 і ДСЦ-2.

Максимальний розмір негабаритного шматка визначається за формулою:

$$d_{max} \leq (0,75 \div 0,85) \times b, \text{ м}$$

де b – мінімальний розмір приймального зіву дробарки (щюкової), м.

Максимальний розмір негабаритного шматка гірської породи не повинен перевищувати 1,0 м.

Орієнтовний вихід негабариту для умов кар'єра, при відомій категорії тріщинуватості і використовуваних діаметрах свердловинних зарядів становить до 3-5 відсотків.

Видобуток корисних копалин ведеться на уступі з відміткою -108 м;

Для забезпечення якісного подрібнення гранітів, згідно рекомендації розрахункова питома витрата вибухової речовини для зарядів розпушування дорівнює 0,5-0,7 кг/м³, при щільності заряджання вибухової речовини 0,9 т/м³. Для умов кар'єра, з метою забезпечення якісного ведення вибухових робіт з урахуванням тріщинуватості гірського масиву прийнята підвищена витрата

вибухової речовини 0,7-0,9 кг/м³. Розрахунок параметрів буропідривних робіт виконано для вибухової речовини грамоніта 79/21.

Половина підривних свердловин на вибухових блоках обводнена, тому в обводнених свердловинах при заряджанні вибухової речовини застосовується поліетиленовий рукав або УПР (пристрій подачі рукава).

2.5.3 Розрахунок параметрів розташування свердловин на вибуховому блоці

Розрахункова величина лінії опору по підшві уступу визначається за формулою:

$$W_p = 0,9 \times \sqrt{\frac{P}{q}}, \text{ м}$$

де p - місткість 1 п. м. свердловин, приймаємо для кожного діаметра, кг;

Для забезпечення безпечних умов роботи при бурінні першого ряду свердловин буровим верстатом виконуємо перевірочний розрахунок умови:

$$W_p \geq W_{\delta}.$$

W_{δ} – безпечну відстань, за умовами буріння першого ряду свердловин, визначається за формулою:

$$W_p = H \times \text{ctg} \alpha + c = 15 \times \text{ctg} 80^{\circ} + 2 = 4,6 \text{ м}$$

де c – мінімальна безпечна відстань від верхньої бровки уступу до гусениць бурового верстата 2 м, при умови що, його поздовжня вісь повинна бути перпендикулярна бровка уступу. Згідно з фізико-механічних властивостей порід даного родовища робочий кут укосу $\square p$ дорівнює 80° .

Дані виконаних розрахунків W_p для використовуваних діаметрів наводяться в табл. 2.5.2.

Таблиця 2.5.2.

Розрахунок лінії опору по підшві уступу

Параметр	Одиниця вимірювання	Діаметр свердловини, мм		
		150	220	250
p	кг	16	34	44
W_p	м	3,8	5,5	6,3

Згідно отриманих результатів розрахунків, умова забезпечення безпечної роботи бурового верстата при бурінні свердловин першого ряду виконується. Мінімальна допустима відстань дорівнює 4,6 м, яке менше значень в таблиці 2.5.1. Бурові верстати знаходяться далі від верхньої бровки уступу, ніж допустимо. Для верстата Тетон-500 приймаємо W_p , що дорівнює 4,6 м.

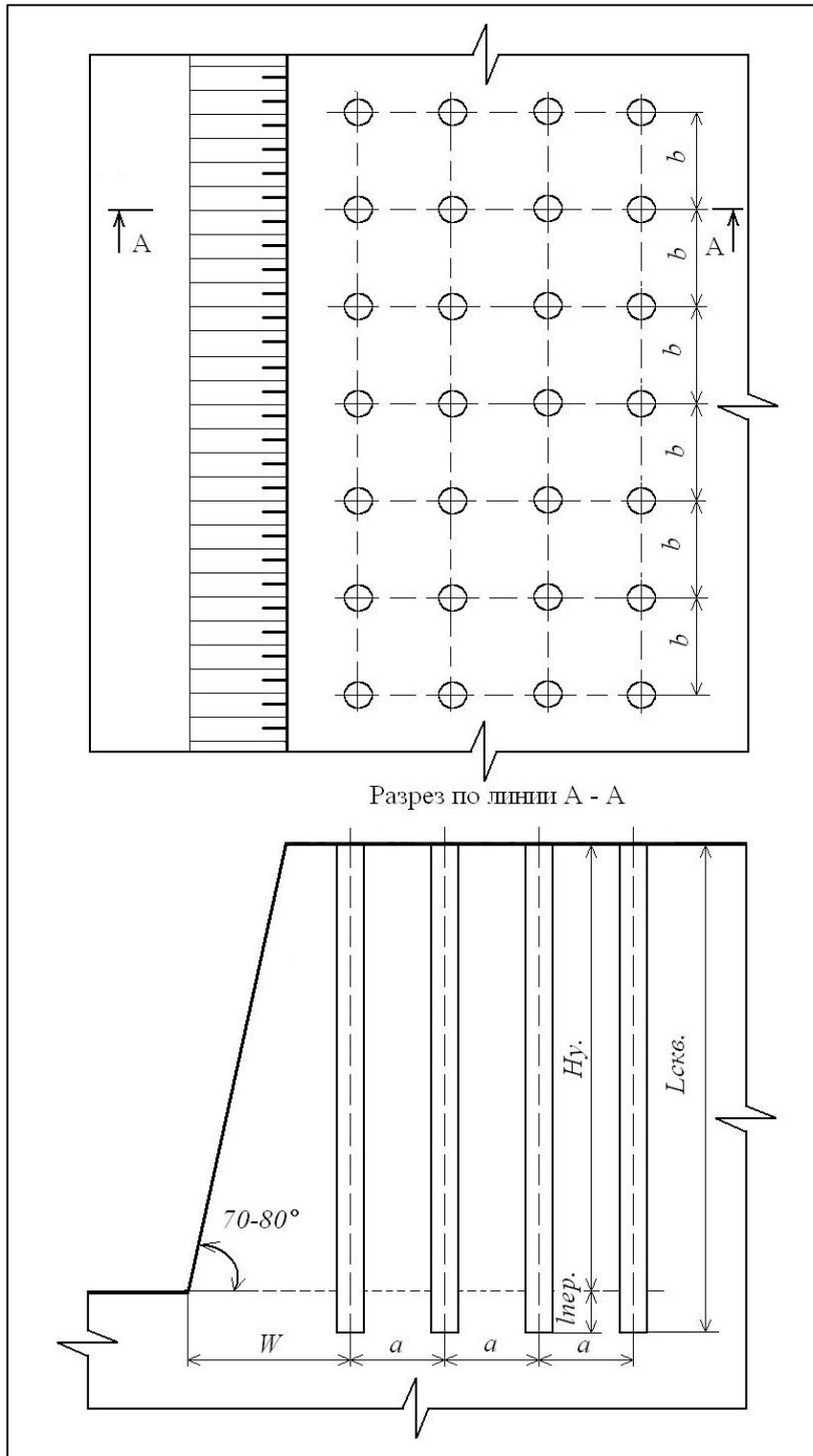


Рис. 8. Схеми розташування свердловин на вибуховому блоці

Відстань між свердловинами в ряду визначено за формулою:

$$a = m \times W_p, \text{ м}$$

де $m = 0,8 \dots 1,4$ – коефіцієнт зближення свердловин, з урахуванням фізико-механічних властивостей породи та діаметра свердловини приймаємо його рівним 0,9.

Відстань між рядами свердловин визначається за формулою:

$$b = (0,85 \div 1,0) \cdot W_p, \text{ м}$$

Дані виконаних розрахунків параметрів сітки розташування свердловин на вибуховому блоці використовуються для діаметрів, зводимо в табл. 2.5.3.

Таблиця 2.5.3.

Параметри сітки свердловин на вибуховому блоці

Параметри	Одиниця вимірювання	Діаметр свердловини, мм		
		150	220	250
a	м	4,0	5,5	6,3
b	м	4,0	5,5	6,3

Згідно отриманих значень a і b маємо квадратну сітку розташування свердловин на вибуховому блоці.

Свердловини буряться вертикально, довжина визначається за формулою:

$$L_{скв} = H_y + L_{пер} = 2,0 + 15,0 = 17,0 \text{ м}$$

Відповідно до рекомендації, величина перебуру $L_{пер}$ приймають рівною 10-15 $d_{скв}$. Для свердловин всіх діаметрів прийнята величина перебуру рівна 2,0 м.

2.5.4 Розрахунок параметрів свердловинного заряду

Для формування невеликої величини розвалу попередньо приймаємо величину набійки для зосереджених (суцільних) зарядів

$$I_{заб.} = 20 \times d_{скв.}, \text{ м.}$$

$$I_{зар.} = L_{скв.} - I_{заб.}, \text{ м.}$$

Кількість вибухової речовини для свердловинного заряду першого ряду визначаємо за формулою:

$$Q_{зар.} = I_{зар.} \times p, \text{ кг}$$

Величина свердловинного заряду для першого ряду свердловин визначена за формулою:

$$Q_{зар.1} = q \times W_p \times a \times H_y, \text{ кг}$$

Для другого і наступних рядів свердловин величина свердловинного заряду визначена за формулою:

$$Q_{зар.2} = q \times b \times a \times H_y, \text{ кг}$$

де: q - фактична питома витрата ВР, кг/м³;

a - відстань між свердловинами в ряду, м;

b - відстань між рядами свердловин, м;

H_y - висота уступу підриваємого шару, м;

W_p - лінія опору по подошві уступу, м.

Результати обчислення значень $Q_{зар1}$ і $Q_{зар2}$, зводимо в табл. 2.5.4.

Таблиця 2.5.4

Параметри свердловинного заряду

Параметри	Одиниця вимірювання	Діаметр свердловини, мм		
		150	220	250
1	2	3	4	5
$I_{заб.}$	м	3,0	4,4	5,0
$I_{зар.}$	м	14,0	12,6	12,0
$Q_{зар.}$	кг	224	428,4	528
$Q_{зар.}^1$	кг	220	363	476
$Q_{зар.}^2$	кг	192	363	476

Фактичні параметри свердловинних зарядів цього блоку наступні:

для першого ряду:

$$I_{заб.1} = L_{скв} - I_{зар1} = L_{скв} - Q_{зар1} / p, \text{ м}$$

для другого і наступних рядів:

$$I_{заб.2} = L_{ске} - I_{зар2} = L_{ске} - Q_{зар2} / p, м.$$

Дані уточнених параметрів свердловинного заряду наводимо в табл. 2.5.5.

Таблиця 2.5.5.

Уточнені параметри свердловинних зарядів

Параметри	Одиниця вимірювання		
		220	250
1	2	4	5
$l_{заб.}^1$	м	6,3	6,2
$l_{зар.}^1$	м	10,7	10,8
$l_{заб.}^2$	кг	6,3	6,2
$l_{зар.}^2$	кг	10,7	10,8

Для виконавння підривних робіт використовуються вибухові матеріали, які включені в Перелік Держгірпромнагляду України та обладнання включене в Перелік рекомендованих промислових матеріалів, приладів, пристроїв підривання і контролю засобів механізації.

Зарядка вибухової речовини у свердловині можлива з використанням зарядної машини (МЗ-8) або вручну.

Набійка свердловини може здійснюватися з використанням забійної машини ЗС-1 або вручну. В якості матеріалу набійки застосовується зволожений відсів зі складу ДСЦ.

Підривання гірничої маси на кар'єрі здійснюється за такими схемами короткоуповільненого підривання: діагональні, врубові - з клиновим врубом, з трапецієподібним врубом, а також різні комбінації зазначених схем із застосуванням: НСІ «Імпульс» або «Прима-ЕРА».

Інтервали уповільнення між групами свердловинних зарядів визначаються за формулою:

$$t = K \times W_p, м. с.$$

де: K - коефіцієнт, залежний від міцності порід, для порід середньої міцності; $K = 5$;

W_p - лінія опору по підшві уступу, м.

Для підривання типової серії необхідно вибухової речовини:

$$Q_{\text{вв}} = V_{\text{з.м.}} \times q = 30000 \times 0,8 = 24000 \text{ кг}$$

При 4-х рядні підриванні число свердловин в ряду:

$$N_{\text{скв}} = \frac{V_{\text{МВ}}}{V_{\text{зар}}^1 + 3 \times V_{\text{зар}}^2}, \text{ скв.}$$

Вихід гірської породи зі свердловини першого ряду:

$$V_{\text{зар.1}} = W_p \times b \times H_y, \text{ м}^3;$$

Вихід гірської породи зі свердловини другого і наступних рядів:

$$V_{\text{зар.2}} = a \times b \times H_y, \text{ м}^3;$$

Результати розрахунків наводимо в таблиці 2.5.5..

Загальний обсяг буріння на один масовий вибух:

$$L_{\text{обц}} = L_{\text{скв}} \times N_{\text{скв}}, \text{ м}$$

де $N_{\text{скв}}$ – кількість свердловин на один масовий вибух.

Річний обсяг буріння складе:

$$L_{\text{обц}}^{\text{год}} = L_{\text{обц}} \times N_{\text{мв}}, \text{ м}$$

Параметри цього блоку згідно прийнятого кількості свердловин для кожного діаметра заносимо в табл. 2.5.5.

Таблиця 2.5.5.

Параметри цього блоку

Параметри	Одиниця вимірювання	220	250
		4	5
1	2		
Кількість свердловин у ряду	шт.	17	13
Загальна кількість свердловин	м	68	52
Загальний обсяг буріння на один масовий вибух	м	1156	884
Розміри блоку, що підривається а			
	довжина	м	93,5
ширина	м	22,0	25

Режим роботи бурового обладнання приймаємо як і основного обладнання, п'ятиденний робочий тиждень у дві зміни. Для забезпечення обсягу бурових робіт визначаємо кількість бурових верстатів за формулою:

$$N_{ст.} = L_{обц}^{200} / n \times N_{р.д} \times Q_{см}, \text{ верстатів}$$

де n - число змін роботи в добу;

$N_{р.д}$ - число робочих днів у році;

$Q_{см}$ - змінна продуктивність верстата з буріння порід VII групи ґрунтів по СНіПу IV-2-84 для СБШ-250 - 71 м, СБШ-200 - 68,7 м.

3. Пропозиції щодо вирішення технологічних питань безпечного виконання буропідривних робіт

При виконанні буропідривних робіт на кар'єрах по видобутку будівельної продукції дуже важлива ступінь дроблення гірського масиву при підриванні.

Якість дроблення впливає не тільки на показники розпушувань гірської маси, но в значній мірі позначається на ефективності и вартості всіх операцій (навантаження, транспортування, дроблення в дробильно-сортувального цеху).

Значне подорожчання буропідривних робіт викликано наявністю в гірничій масі високого відсотка великих негабаритних фракцій. Витрати на дроблення, сортування, перекидання складають до 50%, а іноді і більші суми всіх витрат на роботи цього комплексу.

Способи більш повного використання енергії ВР на дроблення об'єднані в три групи:

- технологічного характеру куди слід включити багаторядне короткоуповільнене підривання;
- методи, засновані на раціональному використанні структури середовища, які враховують при виборі схем вибухової відбійки, напрямок розвитку фронту вибух і т.д.;
- методи, засновані на розкритті та використанні законів розвитку процесу руйнування середовища, що дозволяє вибрати тип ВР, конструкцію заряду, інтервал уповільнення, діаметр заряду і параметри його розташування.

Ефективність способів кожної групи дає зменшення виходу негабариту, підвищення продуктивності екскаваторів, знижуються витрати на заміну броні конусних дробарок.

На кар'єрі міцні породи місцями переходять в дуже міцні і збільшується блочність порід до 2 м, а задовільно дробляться лише ті блоки, в яких розміщено заряд ВР. Блоки, відділені від заряду тріщинами, не отримують необхідного для дроблення кількості енергії.

Як показує практика, вітчизняних і зарубіжних кар'єрів, рівномірне і інтенсивне дроблення масиву вибухом досягається застосування свердловин малого діаметру. При застосуванні свердловин малих діаметрів досягається велика рівномірність розосередження сумарного заряду ВР, як по площі, так і по висоті уступу. А також формуються умови, які забезпечують необхідні параметри вибухового імпульсу.

Отримання інтенсивного і рівномірного дроблення гірських порід вибухом:

- використання ВР зі збільшенням періодом вибухового розкладання;
- застосування зарядів, розосереджених повітряними проміжками;
- застосування високих уступів з напрямком ініціювання зарядів від забою до гирла свердловини.

В дипломному проекті в першому варіанті розглядається існуючий спосіб із застосуванням промислових ЕВР, свердловин великого діаметра (250 мм). У другому варіанті розглянуто застосування свердловин малих діаметрів (152 мм), застосування ЕВР, а також механічний спосіб дроблення негабариту.

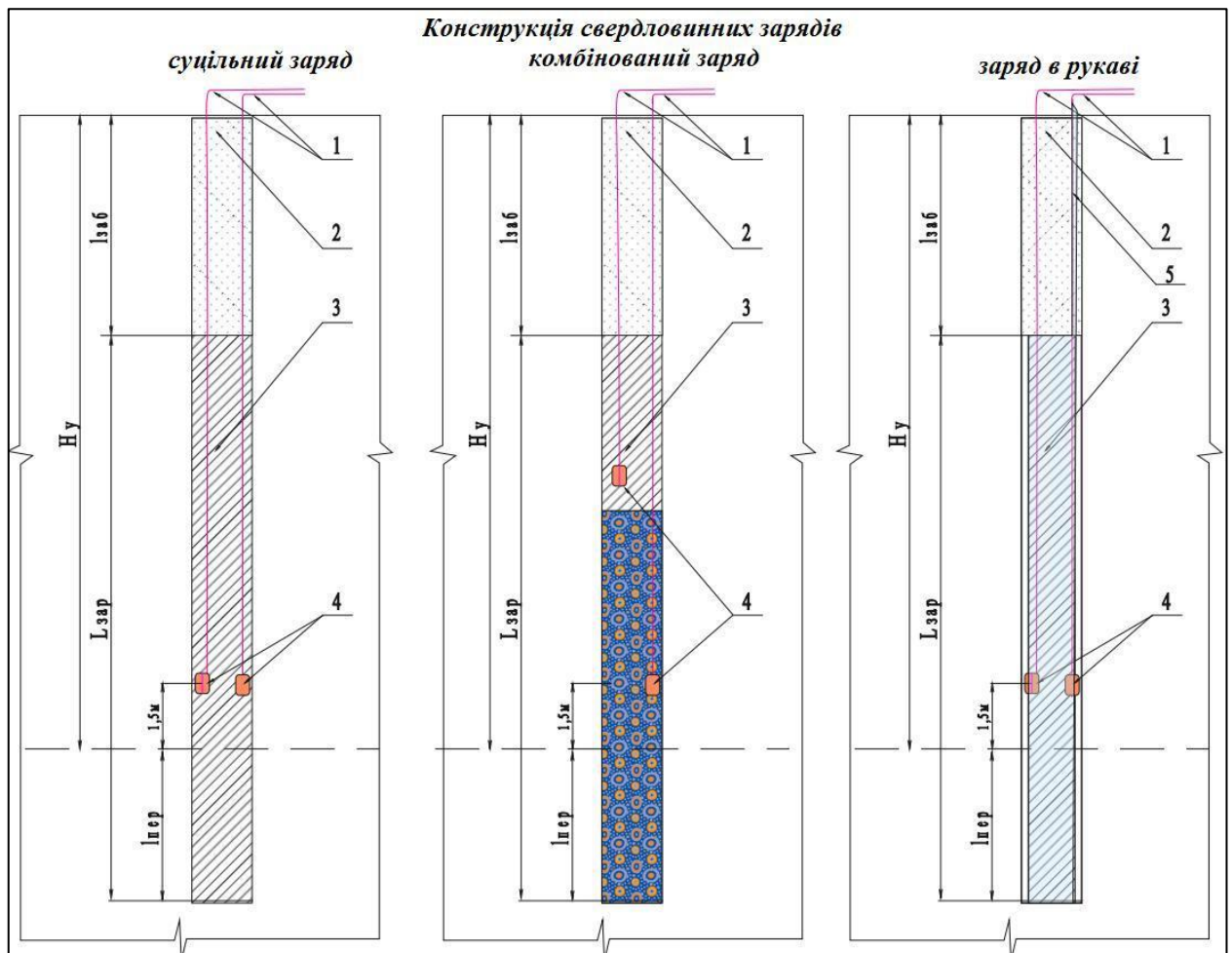
3.1 Проект буропідрівних робіт в умовах кар'єру ПрАТ «Запорізьке кар'єроуправління». Метод свердловинних зарядів

Граніти родовища (свіжі і зачеплені вивітрянням) відносяться до 9-10 групи порід за шкалою проф. М.М. Протод'яконова мають коефіцієнт міцності $12 \div 14$. Тому розробка родовища потребує попереднього розпушувань гранітів буропідривним способом.

У кар'єрі бурові роботи ведуться власними верстатами СБШ-250, а вибухові роботи - підрядним.

3.1.1 Перший варіант

Буріння свердловин діаметром 250 мм проводиться верстатом СБШ-250 (який є в наявності у кар'єра). Вибухові роботи проводяться з застосуванням обводнених свердловин водостійкими ЕВР. Такі як україніт, анемікс гранеміт. в якості набійки використовується відсів, буровий шлам, пісок. (Рис.10)



Для ініціювання свердловинних зарядів Використовують проміжні детонатори з НСІ та тротилової шашки Т-400 або патрованої ЕВР.

Для монтажу вибухової мережі застосовується НСІ з інтервалом уповільнення 25 - 65 мс.

З причини тріщинуватості гранітів в кар'єрі застосовується порядно-діагональна схема з'єднання свердловин з кутом відбійки 30° и 45° в залежності від місця вибух в кар'єрі.

Для розпушувачь гірської маси застосовується суцільній заряд і розосередженій заряд з повітряним проміжком.

Питома витрати дорівнює $0,95 \div 1,1 \text{ кг / м}^3$.

Визначаємо лінію найменшого опору.

$$W = \sqrt{\frac{P(L_{скв} - L_{в.п.} - L_{заб.})}{m \cdot g \cdot H}} = \sqrt{\frac{44(14 - 4)}{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 12}} = 5,0 \text{ м} \quad (3.1)$$

де P - місткість ВР в одному погонному метрі свердловини, кг;

$L_{скв}$ - повна довжина свердловини, м;

$L_{в.п.}$ - довжина повітряного проміжку, м;

$L_{заб.}$ - довжина набійки, м;

m - коефіцієнт зближені зарядів свердловин, $m = 0,75 \div 1,1$ для труднопідриваємих порід;

g - питома витрати ВР, кг / м³;

H - висота уступу, м;

$$P = 7,85 d_{скв}^2 \Delta, \text{ кг} \quad (3.2)$$

де $d_{скв}$ - діаметр свердловини, м;

Δ - насипна щільність ВВ;

$$L_{в.п.} = (0,17 \div 0,35) l_{зар}, \text{ м}; \quad (3.3)$$

де $l_{зар}$ - довжина заряду, м;

Визначаємо довжина перебуру

$$l_{пер} = (0,1 \div 0,4) W \text{ або } l_{пер} = (8 \div 15) d_{скв}, \text{ м}; \quad (3.4)$$

Визначаємо довжина свердловини

$$L_{скв} = l_{пер} + H_{усті}, \text{ м}; \quad (3.5)$$

Визначаємо довжина набійки

$$L_{заб.} = (0,4 \div 0,8) W \text{ або } L_{заб.} = (15 \div 30) d_{скв}, \text{ м} \quad (3.6)$$

Визначаємо величину свердловина заряду

$$Q = g \cdot W \cdot H \cdot a, \text{ кг} \quad (3.7)$$

де W - для першого ряду - це лінія опору по підосві, для інших рядів відстань між рядами, м;

a - відстань між свердловинами в ряду, м;

Параметри свердловин: діаметр 250 мм;

$$W = 5 \text{ м}; a = b = 5 \text{ м}; g = 1,1 \text{ кг} / \text{м}^3; P = 44 \text{ кг} / \text{м};$$

Таблиця 3.1

Параметри свердловин

Висота уступу, м	ЛСПП, м (в)	Довжина свердловини, м L _{скв}	Висота стовпа води, м	Вихід гірської маси з однієї свердловини, м ³	Маса заряду свердловини, кг			Висота заряду, м			Довжина набійки, м
					Загальна кількість ВР, кг	Неводостійкі ВР, кг	Водостійкі ВР, кг	Загальна, м	з неводостійкі ВР, м	з водостійкого ВР, м	
11	5	13,0	4	275	396	220	176	9,0	5,0	4,0	4,0
12	5	14,0	5	300	432	213	220	9,8	5,0	5,0	4,2
13	5	15,0	6	325	468	204	264	10,7	5,0	6,0	4,3
14	5	16,0	7	350	504	196	308	11,5	5,0	7,0	4,5
15	5	17,5	8	375	540	102	352	12,3	5,0	8,0	5,2

Визначаємо відстань між свердловинами в ряду

$$a = m \cdot W = 1 \cdot 5 = 5 \text{ м} \quad (3.8)$$

де m - коефіцієнт зближення зарядів свердловин;

Визначаємо відстань між рядами свердловин

$$b = (0,9 \div 1,0) W = 1 \cdot 5 = 5 \text{ м} \quad (3.9)$$

Ширину розвалу при багаторядному уповільненого відривання становить 50,4 м.

Визначимо висоту розвалу

$$H_{разв.} = 0,9 H_{усті}, \text{ м} \quad (3.10)$$

де $H_{усті}$ - висота заряду, уступу, м;

$$H_{разв.} = 0,9 \cdot 12 = 10,8 \text{ м}$$

Довжина типового блоку 60 - 100 м. Ширина бурової заходки не більше 30 м. Розташування свердловин на блоках (уступах) проводиться в суворій відповідності з проектом бурових робіт.

Для виконання бурових робіт в кар'єрі визначимо змінну продуктивність бурового верстата СБШ-250.

$$P_{\text{б.см.}} = \frac{T_{\text{см}}}{T_o + T_{\text{вс}}} \cdot K_{\text{и.вр.}}, \text{ п / м}; \quad (3.11)$$

де ПВМ - тривалість зміни, час;

$T_e, T_{\text{вс}}$ - відповідно тривалість виконання основних і допоміжних операцій припадають на 1 п / м свердловини, годину;

$T_{\text{вс}}$ - для верстата СБШ-250 одно 2-5 хв. (0,07 години);

$K_{\text{и.вр.}}$ - коефіцієнт використання змінного часу;

$$K_{\text{и.вр.}} = \frac{T_{\text{см}} - (T_{\text{н.з.}} + T_p + T_{\text{в.п.}})}{T_{\text{см}}} = \frac{8 - (1+1)}{8} = 0,75 \quad (3.12)$$

де $T_{\text{н.з.}}, T_p, T_{\text{в.п.}}$ - відповідно тривалість підготовчо-заклучних операцій, регламентованих перерв, позапланових простоїв протягом зміни, годин;

$T_{\text{н.з.}} + T_p$ - становить від 0,5 до 1 години;

Визначаємо тривалість основних операцій припадають на 1 м свердловини.

$$T_o = \frac{1}{V_b} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ години}; \quad (3.13)$$

де V_b - технічна швидкість буріння, м / ч;

Для міцних порід і верстата СБШ-250 $V_b = 9 \div 10$ м / ч;

$$P_{\text{б.см.}} = \frac{8}{0,1+0,07} \cdot 0,75 = 35 \text{ п / м в зміну.}$$

Розрахуємо річну продуктивність верстата СБШ-250.

$$P_{\text{б.год}} = P_{\text{б.см.}} \cdot n_{\text{см}} \cdot N = 35 \cdot 2 \cdot 290 = 20300 \text{ п / м в рік} \quad (3.14)$$

де $n_{\text{см}}$ - кількість змін на добу;

N - кількість днів роботи в році. $N = 280 - 290$ днів;

Визначимо робочий парк бурових верстатів

$$N_{\text{бур.ст.}} = \frac{V_{\text{г.м.}}^{\text{год}}}{P_{\text{б.год}} \cdot q_{\text{г.м.}}} \cdot K_{\text{рез}} = \frac{950000 \cdot 1,25}{20300 \cdot 30,8} = 0,7 \approx 1 \text{ верстат} \quad (3.15)$$

де $V_{\text{г.м.}}^{\text{год}}$ - річний обсяг гірської маси в щільному тілі, м³;

$q_{\text{г.м.}}$ - вихід підірваної гірничої маси з 1 м свердловини, м³;

$K_{\text{рез}}$ - коефіцієнт резерву, $K_{\text{рез}} = 1,25$;

$$q_{г.м.} = \frac{[W + \epsilon(n_p - 1)] \cdot H_y \cdot a}{n_p \cdot L_{скв}}, \text{ м}^3 \quad (3.16)$$

де W - лінія найменшого опору по підшві, м;

n_p - число рядів свердловин;

$$q_{г.м.} = \frac{[6 + 6(5 - 1)] \cdot 12 \cdot 6}{5 \cdot 14} = 30,8 \text{ м}^3$$

Для буріння річного обсягу гірської маси необхідний один верстат СБШ-250, що працює в дві зміни.

Таблиця 3.2

Технічна характеристика шарошечного верстата

показники	СБШ-250
1	2
Діаметр шарошечного долота, мм	244,5; 269,9
Глибина буріння свердловини, м	32
Напрямок буріння до горизонту, градус	60-90
Осьове зусилля, кН	300
Частота обертання долота, хв-1	30-150
Подача компресора, м3 / хв	32
Хід подачі, м	8
Потужність вращателя, кВт	60
Встановлена потужність кВт	320
Основні розміри, м:	
висота з піднятою щоглою	15,3
висота з опущеною щоглою	5,6
довжина з піднятою щоглою	8,6
ширина	5,9
Маса верстата, т	65

Вартість вибухових робіт 45 грн. за 1 м³ підірваної гірничої маси.

Розрахунок електропідривної мережі ідентичний в першому і другому варіантах.

Для ініціювання магістралі НСІ передбачаємо застосування двох ЕД-8-Ж (ЕД) миттєвої дії з'єднаних паралельно, які підриваються за допомогою конденсаторних підривних машинок типу КПМ-1, КПМ-3у.

Визначаємо загальний опір електропідривної мережі (ЕВС)

$$R_{общ} = R_m + \frac{R_{эд}}{n} = 32,6 + \frac{4,2}{2} = 34,7 \text{ Ом} \quad (3.17)$$

де: $R_{общ}$ - загальний опір ЕВС, Ом;

R_m - опір магістральних проводів, Ом;

$R_{эд}$ - опір одного електродетонатори, Ом;

$R_{эд}$ - 4,2 Ом;

n - кількість ЕД;

Опір магістральних проводів

$$R_m = \frac{\rho \cdot l}{S} = 0,0234 \cdot \frac{2 \cdot 500}{0,75} = 31,2 \text{ Ом}; \quad (3.18)$$

де: l - довжина магістральних проводів, м;

S - перетин дроту мідного 0,75 мм²;

ρ - питомий опір мідного магістрального проводу перетином 0,75 мм² одно
23,4 $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{км}}$;

Сила струму:

$$I = \frac{U}{R_{общ}} = \frac{1600}{31,2} = 51,3 \text{ А} \quad (3.19)$$

де : U - напруга на клеммах вибухової машинки, В;

Величина струму, що надходить в кожен ЕД

$$i = \frac{I}{n} = \frac{51,3}{2} = 25,65 \text{ А} \quad (3.20)$$

Мінімальний струм для підривання ЕД повинен бути більше 1А. Дані зведені в табл. 3.3

Вихідні дані ЕВС

Питоми й опору. ρ , Ом · мм ² м	Переріз провод у S, мм ²	Сопрот . ЕД Ред, Ом	Колич .штук шт.	струм загальни й I, А	Стру м на один ЕД I, А	Напруга. на клемах машинк и КМП- 1 вольт	Напруга. на клемах машинк и КМП- 3У вольт
0,0234	0,75	4,2	2	51,3	25,65	1600	1600

3.1.2 Другий варіант

Буріння свердловин діаметром 152 мм проводиться верстатом типу Atlas Corso ROC L6H пневмоударником COP 54. Вибухові роботи проводять застосовуючи в обводнених свердловинах емульсійну ВР типу: «Україніт – ПП-2Б», «Анемікс-70» або «Анемікс-80», Гранеміт І-30У.

Зарядку свердловин проводять змішувально-зарядні машинами. В якості набійки використовується відсів, пісок, бутовий шлам.

Засоби ініціювання (ЗІ) застосовуються хвилеводи системи Прима - Ера. Для виготовлення бойовика застосовуються хвилеводи системи Прима - Ера Д, на кінці хвилеводу прикріплений капсуль-детонатор, який вводять в дві шашки Т-400. Хвилеводи, що виходять зі свердловин з'єднують з іншими хвилеводами за допомогою конекторів, вони ж виконані з різними уповільненнями.

Ініціювання проводиться бойовим вузлом, що складається з двох ЕД одного номіналу з'єднаних паралельно, вибуховими машинками допущеними до застосування.

Для розпушування гірської маси застосовується суцільний колонковий заряд і розосереджений колонковий заряд з повітряним проміжком.

Питома витрата дорівнює $0,95 \div 1,1$ кг / м³.

Визначаємо лінію найменшого опору по формулі

$$W = \sqrt{\frac{21.7 \cdot (13.5 - 4.5)}{1 \cdot 1 \cdot 12}} = 4 \text{ м.}$$

Інші параметри свердловини визначаємо за формулами (як в попередньому пункті)

Параметри свердловин: діаметр 152 мм, $W = 4$ м, $g = 1$ кг / м³, $a = b = 4$ м, $P = 21,7$ кг / м. Всі дані зведені в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4

Параметри свердловин

Висота уступу, м	ЛСП, м (в)	Довжина свердловини, м L _{скв}	Висота стовпа води, м	Вихід гірської маси з однієї свердловини, м ³	Маса заряду свердловини, кг			Висота заряду, м			Довжина набійки, м
					Загальна кількість ВР, кг	Неводостійкі ВР, кг	Водостійкі ВР, кг	Загальна висота заряду, м	з неводостійкі ВР, м	з водостійкого ВР, м	
11	4	12,5	4	176	176	89	87	8,1	4,1	4	4,4
12	4	13,5	5	192	192	83,5	108,5	8,9	3,9	5	4,6
13	4	14,5	6	208	208	77,8	130,2	9,6	3,6	6	4,9
14	4	15,5	7	224	224	72,1	151,9	10,3	3,3	7	5,2
15	4	16,5	8	240	240	66,4	173,6	11,1	3,1	8	5,4

Ширина розвалу при багаторядному уповільненого відривання визначаємо за формулою

$$B = 0,9 \cdot 3 \cdot 1 \cdot \sqrt{1} \cdot 12 + (6-1) \cdot 4 = 52,4 \text{ м.}$$

Висота розвалу становить 10,8 м.

Довжина типового блоку 60 - 100 м. Ширина бурової заходки не більше 20 м. Розташування свердловин на блоках (уступах) проводиться в суворій відповідності з проектом бурових робіт.

Для виконання бурових робіт в кар'єрі визначимо змінну продуктивність бурового верстата Atlas Copco ROC L6H за формулою

$$P_{б.см.} = \frac{8}{0,02 + 0,02} \cdot 0,64 = 128 \text{ п / м в смену}$$

Визначаємо тривалість основних операцій припадають на 1 м свердловини, по формулі (2.26)

$$T_o = \frac{1}{V_{\sigma}} = \frac{1}{48} = 0,02 \text{ години}$$

де V_{σ} - технічна швидкість буріння, м / ч

Для міцних порід і верстата Atlas Copco $V_{\sigma} = 48 \text{ м / ч}$; Час допоміжних операцій одно 0,02 години на 1 м свердловини. Коефіцієнт використання змінного часу 0,64.

Розраховуємо річну продуктивність бурового верстата по формулі (3.21)

$$P_{б.год} = 128 \cdot 1 \cdot 290 = 37120 \text{ п / м в рік.}$$

Визначимо вихід підірваної гірничої з 1 м свердловини за формулою (3.22).

$$q_{г.м.} = \frac{[4 + 4 \cdot (6 - 1)] \cdot 12 \cdot 4}{6 \cdot 13,5} = 14,2 \text{ м}^3$$

Визначимо робочий парк бурових верстатів за формулою (3.23)

$$N_{бур.ст.} = \frac{950000 \cdot 1,25}{37120 \cdot 14,2} = 0,83 \approx 1 \text{ верстат}$$

Для буріння річного обсягу гірської маси необхідний один верстат Atlas Copco ROC L6H, що працює в одну зміну.

Таблиця 3.5

Технічна характеристика верстата Atlas Copco ROC L6H

Показники	Atlas Copco ROC L6H
Діаметр свердловин, мм	95-152
Довжина штанги, м	5
Максимальна глибина буріння, м	45
Пневмоударник, тип	COP 54
Дизельний двигун - Caterpillar CAT12, потужність при 2000 об / хв, кВт	317
Витрата палива при бурінні, л / год	50
Компресор Atlas Copco XRV9-2 ступені подача повітря при тиску 25 бар, л / с	405
Швидкість пересування (низька / висока передача), км / год	1,6 / 3,4
Швидкість обертання, максимальна, об / хв	136
Технічна продуктивність, м / хв	0,8
Маса верстата, т	20

Характеристики емульсійних ВВ

характеристики ВВ	Анемікс 70	Гранеміт І 30 У
Кисневий баланс, %	-3,5	-4,6
Теплота вибуху, кДж / кг	3234	3176
Обсяг газів вибуху, л / кг	1001	937
Щільність ВВ, г / см ³	1,2-1,35	1,2-1,3
Критичний діаметр, мм	120-150	120-150
Швидкість детонації, км / с	4,5-5,0	4,0-4,5

Вартість вибухових робіт 35 грн. за 1м³ підірваної гірничої маси.

На рис. 11 наведена схема комутації зарядів

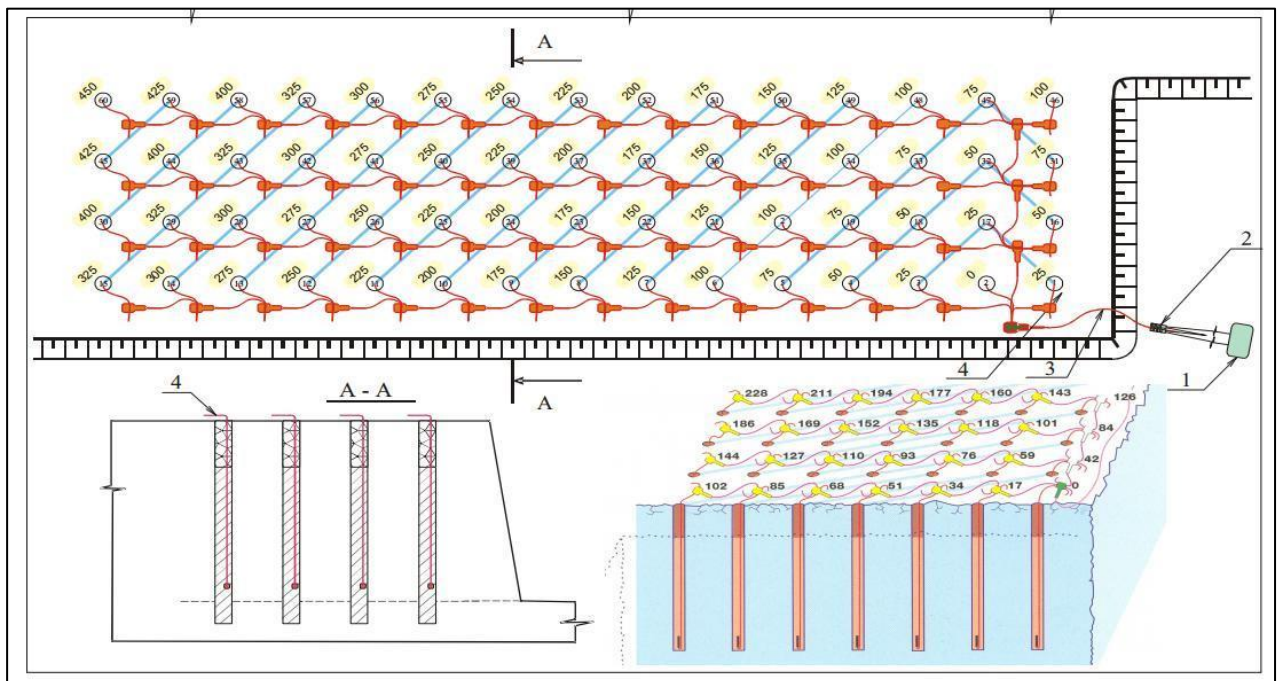


Рис. 11. Схема комутації зарядів

Виконуємо розрахунок безпечних відстаней

Розрахунок сейсмічно безпечних відстаней проводиться на кожен масовий вибух відповідно до висновку Центру з проблем підривних робіт НТУ «Дніпровська політехніка».

Загальна маса ВР на один вибух не обмежується, а максимальна маса ВР на одну ступінь уповільнення, в залежності від відстані до об'єктів, що охороняються повинна обмежуватися величинами, наведеними в таблиці 3.7

Таблиця 3.7

Відстань, м	500	600	700	800	900	1000 і більше
Маса ВВ на одну ступінь уповільнення, кг	500	600	800	1000	1200	1400

Інтервал уповільнення між ступенями уповільнення не менше 25 мс.

Сейсмічно безпечну відстань визначається (за формулою 8 п. 2.3 сторінка 125 ЄПБ ВР Київ 1992 рік).

$$R_c = K_c \cdot K_z \cdot \frac{\alpha}{N^4} \cdot Q^{\frac{1}{3}} = 5 \cdot 2 \cdot \frac{1}{8^4} \cdot 1500^{\frac{1}{3}} = 68 \text{ м} \quad (3.24)$$

де K_c - коефіцієнт, що залежить від типу будівлі (споруди) і характеру забудови, $K_c = 2$;

K_z - коефіцієнт, що залежить від властивостей ґрунту в основі об'єкту, що охороняється, $K_z = 5$;

α - коефіцієнт, що залежить від умови підривання, $\alpha = 1$;

Q - маса заряду, кг;

Виконуємо розрахунок розльоту осколків породи (по формулі 1 сторінка 118 ЄПБ ВР)

Для свердловин діаметром 250 мм

$$R_{\text{разл. оск.}} = 1250 \cdot r_{\text{зап.скв}} \sqrt{\frac{f}{1+r_{\text{заб}}} \cdot \frac{d}{a}}, \text{ м} \quad (3.25)$$

де $r_{\text{зап.скв}}$ - коефіцієнт заповнення свердловини ВР;

$r_{\text{заб}}$ - коефіцієнт заповнення свердловини набійкою;

f - коефіцієнт міцності породи за шкалою проф. М.М. Протод'яконова;

d - діаметр підривають свердловини, м;

a - відстань між свердловинами в ряду, м;

Коефіцієнт заповнення ВВ чисельно дорівнює відношенню довжини заряду Ізар до глибини пробуреної свердловини Іскв.

$$r_{\text{зан. скв}} = \frac{L_{\text{зар}}}{L_{\text{скв}}} = \frac{9,8}{14} = 0,7 \quad (3.26)$$

Коефіцієнт заповнення свердловини набійкою чисельно дорівнює відношенню довжини набійки $L_{\text{заб}}$ до довжини вільної від заряду верхній частині свердловини l_n

$$r_{\text{заб}} = \frac{L_{\text{заб}}}{l_n} \quad (3.27)$$

При повному заповненні набійкою вільної від заряду верхній частині свердловини $r_{\text{заб}} = 1,0$, при підриванні без набійки $r_{\text{заб}} = 0$;

$$R_{\text{разл. оск.}} = 1250 \cdot 0,7 \sqrt{\frac{14}{1+1} \cdot \frac{0,25}{6}} = 472 \text{ м} \quad (3.28)$$

Приймаємо радіус небезпечної зони - 500 м.

При підриванні свердловинних зарядів розпушування, безпечні відстані за дією ударної повітряної хвилі визначаємо еквівалентний заряд

$$Q_e = 12 \cdot P \cdot d \cdot K_3 \cdot N = 12 \cdot 44 \cdot 0,25 \cdot 0,002 \cdot 6 = 1,6 \text{ кг} \quad (3.29)$$

де K_3 - коефіцієнт, що залежить від відношення довжини набійки до діаметру свердловини, $K_3 = 0,002$;

N - число ступенів уповільнення;

$Q_e < 2$ кг; $1,6 < 2$;

Визначаємо радіус ударної повітряної хвилі

$$R_{\text{УВВ}} = 65 \sqrt{Q_e} = 65 \sqrt{1,6} = 83 \text{ м} \quad (3.30)$$

Для гранітів IX категорії і вище радіус збільшується в 1,5 рази, при інтервалі уповільнення від 20 до 35 мс радіус збільшується в 1,5 рази, при негативних температурах результат збільшується в 1,5 рази

$$R_{\text{УВВ}} = 83 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 281 \text{ м} \quad (3.31)$$

На підставі розрахунків і досвіду роботи за визначенням безпечних відстаней і для забезпечення безпеки по розлітання шматків породи і по ударної повітряної хвилі, приймаємо:

- радіус небезпечної зони для людей - 500 м;
- радіус небезпечної зони для обладнання - 250 м

3.1.3 Обґрунтування доцільності застосування пропонованого способу буропідривних робіт

В кар'єрі застосовується буропідривна технологія підготовки скельних гірських порід до виймання. При цьому використовуються бурові верстати СБШ-250. Діаметр свердловини складає 250 мм, маса заряду в свердловині складає понад 600 кг. При ініціюванні свердловинних зарядів по діагональній схемі і в 4 ряди свердловин маса в одній ступені уповільнення перевищує допустиму сейсдобезпечну масу в групі уповільнення. Це викликає нарікання зі сторони мешканців прилеглих будівель та споруд.

В технологічній частині дипломного проекту запропоновано застосовувати свердловини зменшеного діаметру 152 мм, що зменшить масу заряду в свердловині до 240 кг. Ініціювання свердловин пропонується проводити за допомогою неелектричної системи ініціювання (НСІ), яка дозволить ініціювати кожен свердловину окремо. Таким чином максимальна маса одночасно підриваємого заряду буде складати 240 кг на відміну від існуючого варіанту де ця маса складає понад 1000 кг.

Для зменшення навантаження на довкілля пропонується застосовувати емульсійні ВР україніт-ПП-2Б, анемікс-70 або гранеміт І 30 У в залежності від підрядної організації яка буде проводити вибухові роботи.

Розпушення негабаритних шматків буде проводитися бутобоем.

Для буріння свердловин пропонується буровий верстат Atlas Copco ROC L9.

Застосування пропонованої технології дозволить покращити якість гірничої маси, що дозволить збільшити вихід готової продукції, забезпечить безпечні умови відпрацювання запасів граніту з дотриманням сейсдобезпечних норм.

За даними ПрАТ «Запорізьке кар'єроуправління» вартість бурових робіт при бурінні свердловин буровим верстатом СБШ 250 становить 270 грн за один погонний метр свердловини, а при бурінні свердловин буровим верстатом Atlas Copco ROC L9 – становить 300 грн за один погонний метр свердловини.

Виконання підривних робіт підрядною організацією при застосуванні свердловин діаметром 250 мм становить 45 грн/м³, а при використанні свердловин діаметром 152 мм – 35 грн/м³.

Річні витрати на буріння складуть:

При застосуванні свердловин діаметром 250 мм

$$C_{250} = \frac{950000}{375} * 17.5 * 270 = 11970000 \text{ грн} \quad (3.32)$$

При застосуванні свердловин діаметром 152 мм

$$C_{152} = \frac{950000}{240} * 16.0 * 280 = 17700000 \text{ грн} \quad (3.33)$$

Витрати на вибухові роботи для підрядної організації:

При застосуванні свердловин діаметром 250 мм

$$C_{250} = 950000 * 45 = 42750000 \text{ грн} \quad (3.34)$$

При застосуванні свердловин діаметром 150 мм

$$C_{150} = 950000 * 35 = 33250000 \text{ грн} \quad (3.35)$$

Таблиця 3.8

Техніко-економічні показники варіантів БВР

	1 варіант	2 варіант	
Бурові верстати та їх кількість	СБШ-250 2 шт	ROC L9 1 шт	
Діаметр свердловини	250	150	
Вибухова речовина	гранеміт І 30 У	україніт-ПП-2Б, анемікс-70, гранеміт І 30 У	
Засоби ініціювання	НСІ	НСІ	
Сітка свердловин а х в	5 х 5	4 х 4	
Вихід негабариту, %	15	5	
Найменша маса заряду в групі уповільнення, кг	950	240	
Види затрат	1 варіант млн. грн	2 варіант млн.грн	+/- тис.грн
Бурові роботи	11970000	17700000	+ 5530
Вибухові роботи	42750	33250	-9500
Загалом	54720	50950	+3770

Річна економія коштів на буропідривні роботи при застосуванні свердловин діаметром 152 мм складе: 3770000 грн

ВИСНОВОК

Застосування свердловин зменшеного діаметра збільшує витрати на бурові роботи понад 5 млн грн на рік, але за рахунок зменшення витрат на вибухівку та вибухові роботи в цілому **економія складе понад 3 млн грн в рік.**

Крім того зменшення діаметра свердловин дозволить зменшити масу заряду в ступені уповільнення, що дозволить відпрацювати запаси корисних копалин в зонах наближених до будівель та споруд де діють обмеження по сейсдобезпечній масі свердловинних зарядів на ступінь уповільнення.

4. Кар'єрний транспорт

Перевезення розкривних порід і корисних копалин здійснюється автосамоскидами БелАЗ-7522 і БелАЗ-7540, їх вантажопідйомність – 30т., радіус повороту – 10 м.

Для руху автотранспорту на території кар'єру споруджуються автодороги за нормами внутрішніх автомобільних доріг промислових підприємств, які відносяться до кар'єрних доріг.

Параметри всіх автодоріг на кар'єрі наведені в таблиці 4.1 і відповідають вимогам СН і П 2.05.07-91

«Промисловий транспорт». Перелік, призначення і розрахунок елементів кар'єрних автодоріг наведено в табл 4.1.

Враховуючи те, що річний обсяг перевезень всіх вантажів не перевищує 5 млн. т. було прийнято будівництво кар'єрних автодоріг III-ї категорії.

Ширина проїзної частини прийнята 13,0 м, за розрахунком залежно від максимального габариту автосамоскиду по ширині. Рух на кар'єрних шляхах двосмуговий в різних напрямках. Максимальний поздовжній ухил кар'єрних доріг з покриттям прийнятий не більше 80‰.

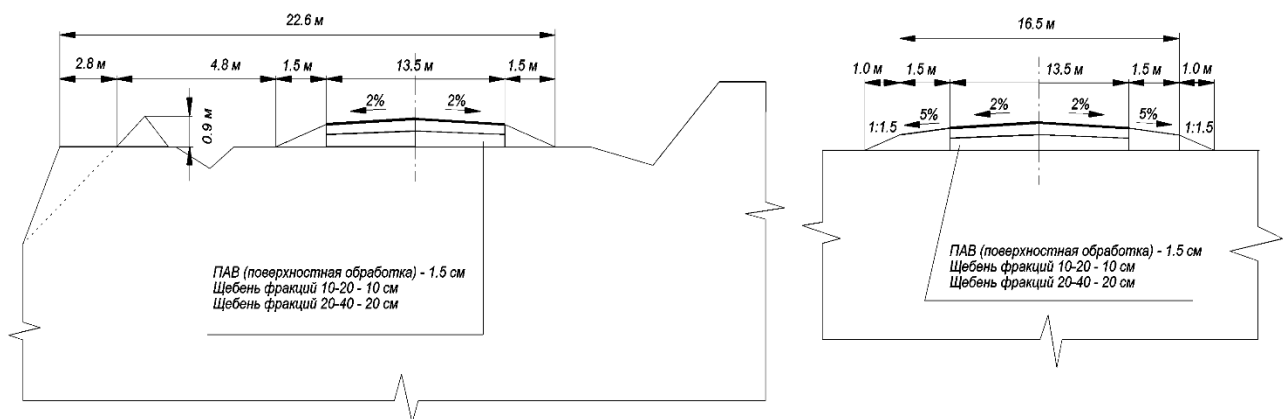


Рис. 12. Параметри автодоріг Запорізького кар'єроуправління

Для забезпечення безпечних умов роботи автотранспорту в умовах кар'єру і відвалу згідно НПАОП 0.00-1.33-94 приймаємо величину радіусу кривої автодороги у плані, що дорівнює двом конструктивним радіусам повороту по

зовнішньому колесу. При використанні автосамоскиду БелАЗ-7522 БелАЗ-7540 згідно технічної характеристики у таблиці 4.1 ця величина дорівнює 20 м, що забезпечить швидкість руху 20 км/год.

Таблиця 4.1

Параметри автодоріг

№ п.п.	Найменування	Одиниця вимірювання	Показники
1	2	3	4
1	Категорія дороги	-	III к
2	Розрахунковий обсяг перевезень в рік	тис.т	2782
3	Довжина автодоріг: - по поверхні - за транспортним берма і траншеї - забійні та відвальні	км км км	4,4 3,7 2,5
4	Число смуг руху	смуг	2
5	Найбільший поздовжній ухил дороги	‰	80
6	Ширина земляного полотна	м	16,5
7	Ширина узбіч	м	1,5
8	Ширина проїзної частини	м	13,5
9	Поперечний ухил (двосхилий) проїжджої частини	‰	20
10	Поперечний ухил узбіч	‰	40
11	Найменший радіус горизонтальної кривої в плані	м	20
12	Відстань видимості: поверхні дороги; зустрічного транспорту	м м	25 50
13	Товщина дорожнього одягу з щебеню	см	35
14	Товщина обробки поверхні проїзної частини доріг поверхнево-активними речовинами (ПАР)	см	1,5
15	Розрахункова швидкість руху	км/час	20

Змінна продуктивність автосамоскиду визначається за формулою:

$$Q_{зм} = \frac{Q_{гр} \cdot K_3 \cdot T_{зм} \cdot K_B}{t_p}, \text{ т/зміну,}$$

де: $Q_{гр}$ - грузопідємність автосамоскидів, т.;

$k_з$ – коефіцієнт заповнення ковша;

$T_{зм}$ – тривлість зміни, год.;

$k_в$ - коефіцієнт використння часу;

t_p - тривалість рейсу автосамоскиду, хв.;

$$t_p = t_{уст} + t_{погр} + t_{дв} + t_p ,$$

де: $t_{уст}$ - час установки навантаження, хв.,

$t_{погр}$ - час навантаження автосамоскиду, хв.,

$t_{дв}$ - час руху автосамоскиду ,хв

$$t_{дв} = 60 \left(\frac{L}{V_{нав}} + \frac{L}{V_{пор}} \right), \text{ хв.};$$

де: $V_{нав}, V_{пор}$ - швидкість руху навантаженого та порожнього автосамоскиду, км/ год.

Результати розрахунків показані в таблиці 4.2

Таблиця 4.2

Розрахункові дані продуктивності автосамоскидів

№ п.п.	Найменування маршруту	Довжина маршруту по напрямках, м		Загальна довжина маршруту, м	Тривалість рейсу, хв	Продуктивність в зміну, м ³ / т
		Навантажений	Порожній			
1	2	3	4	5	6	7
1	Забій ДСЦ № 1	2900	2900	5800	24,4	420 / 1074
4	Забій ДСЦ № 2	2600	2970	5570	23,7	425 / 1105

Для забезпечення обсягу перевезення корисних копалин потрібно на лінії машин:

$$N = \frac{Q_{год.карьера} \times k_{рез.}}{Q_{см.маш} \times n_{смме} \times N_{раб}} = \frac{980000 \times 1,25}{420 \times 2 \times 254} = 6 \text{ машин.}$$

Додатково приймаємо машину для перевезення розкривних порід.

4.1 Водовідлив та водовідведення

Для захисту кар'єра від підтоплення за рахунок поверхневих (злизових і талих) вод з боку південного, західного борту кар'єру передбачається запобіжний вал. З боку промислового майданчика води безпосередньо відводяться в річку,

за рахунок ухилів поверхні і майданчиків. Рельєф місцевості навколо кар'єра такий, що водозбірна площа кар'єра практично відсутня, т. як, кар'єр знаходиться на пагорбі. На площі кар'єра та вздовж транспортних берм між узбіччям проїжджої частини дороги і запобіжним валом пройдена водовідвідна канава з нахилом 2-3‰ у бік, протилежний виїзду з кар'єра. Зібрана таким чином вода накопичується в зумпфе кар'єра для подальшого викачування за межі кар'єру.

Кар'єр розробляє Запорізьке родовище гранітів по відношенню до річки Старий Дніпро відділений цілком з гірських порід шириною близько 300 м. Зараз глибина розробки знаходиться на позначці -78 м, проектується досягти -108 м, дзеркало річки знаходиться на позначці +16м.

Враховуючи вищевикладене надходження води в кар'єр можливо за рахунок інфільтрації підземних вод, дренажу з річки і зливових вод, зібраних з поверхні кар'єра.

Загальний максимальний приплив води в кар'єр становить 6000 м³ на добу або 250 м³/год, нормальний водоприток – 5000 м³/добу, вартовий – 208 м³/год. Для здійснення водовідливу в кар'єрі на нижньому горизонті вириті дренажна канава і зумпф. Зумпф має розміри 30 × 20 × 3 м, загальна місткість його становить – 1800 м³. Наявна місткість зумпфа відповідає вимогам НПАОП 0.00-1.33-94, водозбірник при відкритому водовідливі має ємність не менше 3-х годинного нормального припливу - $V = 208 \times 3 = 624$ м³.

Для відкачування води з кар'єру є насоси ЦНС-300-120 і ЦНС-180-120 (резервний).

Технічна характеристика насосів наведена в таблиці 4.3.

Водовідливна установка встановлена на самому нижньому горизонті біля північно-західного неробочого борту кар'єру. У міру нарізки нижчих горизонтів насосна станція переноситься нижче.

Згідно НПАОП 0.00-1.33-94 § 468 установка повинна мати насоси з сумарною подачею, яка дорівнює 20-25% подачі робочих насосів. Насоси головної водовідливної установки мають однаковий натиск. Сумарна подача

насосів головної водовідливної установки забезпечують відкачку максимально очікуваного добового припливу води в кар'єр за 20 годин.

Таблиця 4.3

Технічна характеристика насосів

№ п.п.	Показники	Одиниці виміру	Тип насосу	
			ЦНС-300-212	ЦНС-300-120
1	2	3	4	5
1	Тип насосу		Відцентровий насос секційний	
2	Продуктивність	м ³ /ГОД	300	180
3	Напір	м	120	120
4	Потужність електродвигуна	кВт	250	160
5	Число обертів	об/хв	1500	1500
6	Напруга	В	6000	380
7	Число ступенів		3	5

$$Q = 300 \times 20 = 6000 \text{ м}^3.$$

Застосовуваний насос ЦНС-300 задовольняє вимогам. Резервний насос має подачу 180 м³ / год, що забезпечує вимоги по резерву, а натиск рівний основному насосу - 120 м.

При аварійному відключенні основного насоса передбачено автоматичне включення резервного насосу.

Трубопровід для відкачування води має зовнішній діаметр 300 мм і прокладений по північній ділянці борту кар'єру і далі по поверхні з виходом до річки Старий Дніпро.

При негативних температурах трубопроводи утеплюються і мають пристосування, що забезпечують повне звільнення їх від води.

Для відведення води з поверхні тимчасового складу ПРС і відвалу розкритих порід і забезпечення їх стійкості, їх поверхня проектується з ухилом не менше 3° в сторону протилежну відсипання.

5. Охорона праці, навколишнього середовища та рекультивация порушених земель.

За рівнем радіаційної безпеки (менше 370 Бк/кг) корисна копалина відноситься до I-го класу і використовується для всіх видів будівництва без обмежень.

При експлуатації кар'єра забезпечується безпека для життя і здоров'я людей, охорона атмосферного повітря, земель, рослинності та інших об'єктів навколишнього природного середовища від шкідливого впливу гірничих робіт і переробки корисних копалин.

Основними проектними рішеннями щодо охорони навколишнього середовища є:

1. Розташування відвалу розкривних порід на землях непридатних до використання в сільському господарстві.

2. Роздільне складування ПРС, м'яких і скельних розкривних порід для подальшого їх використання.

3. Формування стійких кутів укосів відвалів розкривних порід з урахуванням вимог охорони навколишнього природного середовища.

4. Періодично проводиться лабораторний аналіз кар'єрних вод, що скидаються за погодженням з органами санітарної служби.

5. Вплив шуму і вібрації від машин і механізмів на працюючих у кар'єрі.

Для виключення шкідливого впливу вихлопних газів від автотранспорту, бульдозерів та інших машин, які використовують двигуни внутрішнього згорання, проводиться постійний контроль за наявністю і справністю на них засобів захисту від викидів шкідливих речовин, що перевищують ГДК.

Для боротьби з пилом на кар'єрних автошляхах, а також при навантаженні розкривних порід і корисної копалини застосовується зрошення поливальною автомашиною (в теплу пору року). При буропідривних роботах також застосовується зовнішня або внутрішня гідрозабійка, зрошення поверхні уступу.

Вимога до проведення рекультивации залежить від подальшого використання рекультивацийних земель і існуючого стану порушених земель.

При розробці родовища утворюється кар'єр, який представляє собою замкнуту виїмку, засипка якої пов'язана з виробництвом значних об'ємів земляних робіт і в силу цього малоефективна. Тому кар'єр, після завершення його експлуатації, доцільно рекультивувати під водойму, з'єднавши кар'єр з протікаючою поруч річкою Дніпро.

На стадії гірничотехнічної рекультивації виконується планування укосів відвалу, розкривних порід до проектних відміток, згідно призначення рекультивації (лісгосподарське або пасовище). Після осідання ґрунту, на поверхню укосів відвалу наноситься ґрунтово-рослинний ґрунт.

Наступним етапом є біологічна рекультивація - підвищення родючості порушених земель, внесення добрив, посів рослин, які підвищують родючість ґрунту.

Технічна і біологічна рекультивація кар'єру, після його відпрацювання, здійснюється за окремим проектом.

5.1 Охорона праці і промислова санітарія

Організація роботи з охорони праці на кар'єрі з розробки гранітів Запорізького родовища здійснюється на підставі "Положення про систему управління охороною праці на підприємстві", яка розробляється підприємством на підставі вимог Закону України "Про охорону праці" з урахуванням вимог Закону України "Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення", Закону України "Про пожежну безпеку".

Складовою частиною системи управління охороною праці з урахуванням вимог "Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом", є, розроблені на підприємстві, положення:

- про службу управління охороною праці на кар'єрі;
- про навчання, інструктаж і перевірку знань у працівників кар'єра;
- про адміністративно-громадський контроль;
- про нарядну систему;
- про бирочну систему.

Для вирішення питань охорони праці на кар'єрі видаються накази, інструкції, що визначають обов'язки, права та відповідальність посадових осіб за виконання покладених на них функцій у галузі охорони праці, а також інструкції з охорони праці за професіями та видами робіт.

З метою безпечного виконання ремонтних робіт розробляються технологічні карти та інструкції.

Санітарно-побутове та медичне обслуговування працюючих передбачається в існуючому адміністративно-побутовому корпусі і на території ГДЦ, виходячи з чисельності робітників ГДЦ та кар'єра. АБК має гардероби верхнього, повсякденного та спеціального одягу, душові, умивальники, туалет. Санітарно-побутові приміщення для працюючих передбачені з урахуванням групи виробничих процесів.

ДСЦ №1, ДСЦ №2 і АБК обладнані місцями для аптечок з набором медикаментів і перев'язувальних матеріалів для надання першої медичної допомоги.

Прийом їжі працівниками ГДЦ передбачений в теплій кімнаті.

Відповідальність за виконання санітарних норм і правил покладається на голову правління ВАТ «Запорізьке кар'єроуправління», який здійснює керівництво кар'єром. Експлуатація санітарно-побутових приміщень узгоджується з державною санітарною інспекцією.

На підприємстві створена служба охорони праці, яка відповідно до законодавства з питань охорони праці підпорядковується директору підприємства. Керівник затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за використання покладених на них обов'язків.

Всі робітники і службовці, які працюють на кар'єрі, навчаються з питань охорони праці та техніки безпеки. Кожен робочий проходить переогляд для отримання права роботи на тому або іншому обладнанні, з урахуванням вимог до роботи на гірничому підприємстві.

Кожна одиниця техніки укомплектується вуглекислотними вогнегасниками. Забороняється допускати до технічного обслуговування обладнання та усунення його несправностей сторонніх осіб.

Кожен робітник до початку роботи засвідчується в безпеці стану свого робочого місця, перевіривши справність запобіжних пристроїв, інструменту, механізмів і пристосувань, необхідних для роботи. Виявивши недоліки, які він сам не може усунути, робочий, не приступаючи до роботи, зобов'язаний повідомити про них особі технічного нагляду.

Регулювати механізми повинні не менше двох осіб, з яких один знаходиться у регульованого механізму, а інший на важелях управління. Кабіни, важелі управління повинні бути чистими і сухими. Забороняється захаращувати кабіни механізмів сторонніми предметами.

Ухили автодоріг, в'їздів та під'їздів для автомобілів встановлюються, виходячи з забезпечення безпеки руху в залежності від типу автомобілів та типу покриття доріг. Проїжджа частина дороги відгороджується від призми обвалення валом висотою не менш 1 м.

Автомобіль повинен бути технічно справним і мати дзеркало заднього виду, а також діючу світлову і звукову сигналізацію. Рух на дорогах повинно регулюватися стандартними знаками, передбаченими «Правилами руху по дорогах України», а також повинні дотримуватися «Правил охорони праці на автомобільному транспорті».

Автосамоскиди розвантажуються на відвалі в місцях, передбачених паспортом та за призмою обвалення порід.

Всі види ремонтів гірничих, транспортних та інших машин, що застосовуються в кар'єрі, проводяться згідно із затвердженим графіком ППР. На всі види ремонтів складаються інструкції з безпечного ведення робіт.

Охорона праці з електробезпеки забезпечується прийняттям всіх проектних рішень в суворій відповідності з ПУЕ, вимоги яких враховують умови безпеки праці, попередження виробничого травматизму, професійних захворювань, пожеж, вибухів.

Для забезпечення ВІД і ТБ проектом передбачено:

- використання більш досконалого сучасного обладнання;
- розміщення обладнання, яке забезпечує його вільне обслуговування;
- заземлення, занулення електроустановок напруги 380/220В змінного струму ПУЕ;
- застосування блокування апаратів і захисних пристроїв, для запобігання помилкових операцій і доступу до струмоведучих частин;
- застосування надійного і швидкодіючого автоматичного відключення частин обладнання, які випадково опинилися під напругою;
- застосування попереджувальних написів і плакатів;
- вибір обладнання необхідного класу захисту.

Для забезпечення ОП і ТБ необхідно також, щоб будівельні, монтажні, пусконаладжувальні роботи та експлуатація електрообладнання проводилися відповідно до СН і П Ш-4-80 *.

Дотримання обслуговуючим персоналом правил технічної експлуатації та правил техніки безпеки електроустановок з урахуванням заходів і засобів, передбачених проектом розробки, забезпечують надійну і безпечну експлуатацію електрообладнання.

Контроль з питань охорони праці покладено на директора. Крім того, проводиться періодичний контроль органами Держнагляду.

Залежно від характеру допущених порушень і їх наслідків, фахівці і робітники притягуються до дисциплінарної або кримінальної відповідальності в порядку, встановленому Законодавством.

5.2 Охорона праці та аварійні ситуації при веденні вибухових робіт

Вибухові роботи на підприємстві ведуться у відповідності з наступними нормативними актами: Технічними правилами ведення вибухових робіт на денній поверхні, – М: Надра, 1972. -240с., Інструкцією з організації ведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах (НПАОП 0.00-5.35-92), Технологічною інструкцією з ведення підривних робіт при

розробці рудних і нерудних родовищ корисних копалин відкритим способом. – К.: КІЦ Інкопрес, 1991. -12с., Технологічною інструкцією по попередженню, виявленню і ліквідації відмовили зарядів на відкритих гірничих роботах. (НПАОП 0.00-5.36-92).

Зміни в проекті масового вибуху блоку (блоків) обов'язково повинні узгоджуватися з особою, яка затвердила цей проект.

При бурінні свердловин відхилення від проекту не повинні перевищувати норм, вказаних в проекті.

Забороняється в усіх випадках розбурювати «стакани», які відмовили свердловин незалежно від наявності або відсутності в них залишків ВМ.

Для очищення свердловин перед зарядженням, у разі безперервного їх зашламливання і припливу води, дозволяється застосування бурового верстата. Порядок використання верстата, заходи безпеки при цьому повинні бути погоджені з місцевими органами Державного комітету України по нагляду за охороною праці.

Блоки які заряджаються повинні бути очищені від сторонніх предметів і металу.

Пости охорони на блоках повинні установлюватися за межами 20-ти метрової забороненої зони.

Забороняється проводити вибухові роботи при недостатньому освітленні і під час грози.

Пристрої для подачі звукових сигналів повинні розташовуватися таким чином, щоб забезпечити їхню чутність в будь-якій ділянці кар'єра при різних погодних умовах.

Підричник зобов'язаний строго дотримувати трудову дисципліну, своєчасно виконувати вказівки осіб нагляду, берегти інструменти, прилади, спецодяг, машини, матеріали і т. д. Перебуваючи на території кар'єру, підричник зобов'язаний виконувати вимоги «Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом», «Єдиних правил безпеки при вибухових роботах», інструкцій з охорони праці і промислової санітарії. При

травмуванні кого-небудь з працюючих поруч, підричник зобов'язаний надати йому необхідну першу медичну допомогу і повідомити про подію адміністрації кар'єра.

Місця ведення підривних робіт повинні мати зручні шляхи для доставки ВМ. На межі небезпечної зони встановлюються попереджувальні написи, а під час підривання в місцях проходу людей та руху транспорту виставляється оточення. Населення яке проживає в поблизу небезпечної зони і працівники розташованих поблизу підприємств, сповіщаються адміністрацією кар'єра про майбутні вибухових роботах, часу їх виконання, про значення поданих сигналів при веденні підривних роботах і межах небезпечної зони.

Проводити вибухові роботи в грозу незалежно від застосовуваного способу підривання забороняється.

При вибухових роботах на кар'єрі подають наступні звукові сигнали у такому порядку:

Перший сигнал – «Попереджувальний!» (один тривалий). Сигнал подається перед заряджанням. Після закінчення робіт по заряджанню і видалення пов'язаних з цим осіб, підричники приступають до монтажу вибухової мережі.

Другий сигнал – «Бойовий!» (два тривалих). По цьому сигналу проводиться вибух.

Третій сигнал – «Відбій!» (три коротких). Означає закінчення вибухових робіт.

До керівництва вибуховими роботами у відповідності з вимогами ст. 18 закону України «Про поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення» допускаються особи, які відповідно не мають протипоказань здоров'ю, мають дозвіл МВС і мають необхідний освітній рівень (магістр, спеціаліст, бакалавр) за спеціальністю пов'язаної з вибуховими роботами. Керівниками вибухових робіт можуть призначатися особи, які мають базову або повну вищу освіту та закінчили відповідні спеціальні курси за навчальною програмою, затвердженою у встановленому порядку.

Керівники вибухових робіт зобов'язані не менше одного разу на три роки проходити перевірку знань нормативно-правових актів з безпеки при поводженні з вибуховими матеріалами промислового призначення, охорони праці. В результаті отримання позитивних результатів перевірки знань керівникові видається посвідчення відповідного зразка.

ВИСНОВКИ

Мета роботи: доробка запасів Запорізького родовища гранітів з урахуванням необхідності зменшення сейсмічного ефекту вибуху.

При виконанні роботи було з'ясовано, що запасів корисної копалини на діючому горизонті – 108 м. залишилось на чотири роки. Якщо можна буде поглибитись на горизонт – 123 м, то можна буде працювати 5-6 років.

Наданий момент одна з актуальних проблем – це підготовка порід до виймання, з використанням вибухових робіт, які супроводжуються значним сейсмічним ефектом вибуху.

Для вирішення цієї проблеми, в роботі запропоновано перейти на буріння свердловин, діаметром 150 мм, що дозволить, з урахуванням ефективних схем комутації зарядів, суттєво зменшити сейсмічний ефект вибуху.

Окрім того перехід на застосування свердловин малого діаметру значно зменшує витрати на вибухову речовину. В результаті чого підприємство отримує економічний ефект в розмірі 3 млн. грн/ рік. та значно кращу гірничу масу з виходом негабариту до 5 %

ЛІТЕРАТУРА

1. СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007 «Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки корисних копалин. Частина 1. Гірничі роботи. Ліквідація гірничодобувних підприємств. Техніко- економічна оцінка та показники». Затверджено Наказом Міністерства промислової політики України № 51 від 06.02.2007 р.
2. СОУ-Н МПП 73.020-078-2:2008 «Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. Частина 2. Відкриті гірничі роботи». Затверджено Наказом Міністерства промислової політики України № 52 від 29.01.2008 р.
3. Норми технологічного проектування підприємств промисловості нерудних будівельних матеріалів.- Л.: Стройиздат, 1977. - 368 с.
4. Технология открытой разработки: учебник/ М. Г. Новожилов, Г. Д. Пчолкин, В. С. Эскин и др. – М.: Недра, 1978. – 370 с.
5. Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин: навч. Посіб.: у 2-х ч. Ч1. Розкриття родовищ / Б. Ю. Собко, Г. Д. Пчолкін, Г. Я. Корсунський, О. В. Ложніков; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2017. – 166 с.
6. Современные взрывчатые вещества местного приготовления, Р. С. Крысин, В. Н. Домничев. – Д.: Наука и образование , 1988. – 140с.
7. Програма і методичні вказівки з виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності 7.090305 «Відкриті гірничі роботи» /Укл. В. І. Прокопенко, Б.Ю. Собко, Г.Д. Пчолкін, А.Ю.Череп, Т.М. Мормуль. Дніпропетровськ, Національний гірничий університет, 2016. - 19с.
8. Транспорт на гірничих підприємствах : підруч. Для вузів, М.Я. Біліченко, Г.Г. Півняк, О.О. Ренгевич та ін. – Д.: НГУ, 2005. – 635с.
9. Ренгевич О.О., Денищенко О.В. Експлуатаційні розрахунки транспортних комплексів кар'єрів: Навч. Посібник. – Д, НГУ, 2005.-99с.
10. НПАОП 0.00-1.24-10 Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом.

11. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці та безпека при надзвичайних ситуаціях» у дипломних проектах студентів за спеціальністю 7.05030101 Розробка родовищ та видобування корисних копалин / Упоряд.: В.І. Голінько, Г.П. Кривцун, В.Г. Марченко. – Д.: НГУ, 2011. – 19с.
12. Гірничий Закон України, м.Київ, 6.10.1999 р №1127-XIV.
13. Кодекс України про надра, м Київ, 27.07.1994 р №132 / 94- ВР.
14. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» м. Київ, 25.06.1991 р №1264-XII.
15. Закон України «Про поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення», 23.12.2004г, №2288-IV.
16. Закон України «Про охорону праці», м.Київ, 21.11.2002 р, №229-IV.
17. НПАОП 0.00-1.66-13 правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення.
18. НПАОП 60.2-1.28-97 Правила охорони праці на автомобільному транспорті. -К .: Основа, 2007.-336с.
19. НПАОП 0.00-1.33-94 Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом - К .: Норматив, 1994. - 184 с.
20. Нормативний довідник з буровибухових робіт / Ф.А. Авдєєв, В.Л. Барон, Н.В. Гуров, В.Х. Кантор. - 5-е вид. перероб. і доп. - М .: Недра, 1986. - 511 с.
21. НПАОП 14.3-7.02-06 Загальні вимоги про охорону праці працівників гірничодобувних підприємств.

ДОДАТОК А

Таблиця 1.

Сводна специфікація обладнання

№ п.п.	Тип обладнання	Найменування та основні технічні показники	Кількість одиниць	Потужність в одиниці обладнання, л.с. / кВт	Загальна потужність, л.с. / кВт
1	2	3	4	5	6
1	ЭКГ-5А	Екскаватор гусеничний, пряма механічна лопата, ємність ковша 5,2 м ³	3	250	750.
2	Т-130	Бульдозер гусеничний	1	130 л.с.	170 л.с.
3	Т-170	Бульдозер гусеничний	1	170 л.с.	170 л.с.
4	Б-10м	Бульдозер гусеничний	2	130	130
5	БелАЗ-7522	Автосамоскид вантажопідйомністю 30 т	6	240	1440
6	БелАЗ-7540	Автосамоскид вантажопідйомністю 30 т	9	240	2160
7	ДЗ-122	Автогрейдер ДЗ-122	1	160	160
8	КС-3577-4	Кран автомобільний вантажопідйомністю 14 т	1	220	220
9	ЦНС-300/120	Відцентровий секційний насос водовідливної установки, з подачею 300 м ³ і напором 120 м	1	250	250
10	ЦНС-180	Відцентрові секційні насоси водовідливної установки 180 м ³	1	180	180
11	ТП-4	Трансформаторна підстанція з трансформатором ТМ-1000/35/6	1	1000	1000
21	ПКТП-400 6/0,4 № 2, 3, 9	Пересувна комплектна трансформаторна підстанція потужністю 400 кВА, напругу 6 / 0,4	3	400	1200
22	ПКТП-630 6/0,4 № 8, 10	Пересувна комплектна трансформаторна підстанція потужністю 630 кВА, напругу 6 / 0,4	2	630	1260

23	ПКТП-100 6/0,4 № 11	Пересувна комплектна трансформаторна підстанція потужністю 100 кВА, напругу 6 / 0,4	1	100	100
24	ТДМ-317	Сварочний трансформатор	5	--	--
	Кран К-30/5	Кран електричний коробчатий вантажопідйомністю 30/5т	1	---	---

Таблиця 2

Штатна відомість ІТП

№ п/п	Посада	Кількість
1	2	3
1	Голова правління	1
2	Головний інженер	1
3	Головний механік	1
4	Головний енергетик	1
5	Начальник гірничого цеху	1
6	Начальник транспортного цеху	1
7	Начальник ДСЦ № 1	1
8	Начальник ДСЦ №2	1
9	Начальник цеху навантаження	1
10	Інженер з охорони праці	1
11	Інженер з якості продукції	1
12	Майстер гірничого цеху	3
13	Майстер автоцеху	3
14	Маркшейдер-геолог	1
И т о г о:		18

Штатна відомість робітників

№ п.п.	Тип обладнання	Професія	Тарифний розряд	Необхідна кількість працівників		кількість робочих днів на рік	Кількість чел.зм в року
				У зміну	На добу		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Екскаватор ЭКГ-5А (3шт)	Машиніст екскаватора	6	6	12	254	3048
		Помічник машиніста екскаватора	5	6	12	254	3048
2	Бульдозери Т-170 – 1 ед., Т-130 – 2 ед. Б-10м – 2ед.	Машиніст бульдозера	5	5	10	254	2540
3	Навантажувач HYUNDAI HL 770-7 – 2ед., HYUNDAI HL 760-7	Машиніст навантажувача	-	3	6	254	1524
5	Автосамоскид БелАЗ-7522, БелАЗ-7540.	Водій автомобіля	-	18	36	254	9144
6	Поливочная машина (1шт)	Водій автомобіля	-	1	2	254	508
7	-	Електрослюсар	5	1	2	254	508
8	-	Гірник	3	1	2	254	508
Всього:			254	45	90	254	24892

ДОДАТОК Б

Розмір аркуша	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
		Документація		
A4		Пояснювальна записка		
A4		Демонстраційні матеріали		

**Відгук керівника
кваліфікаційної роботи ступеня «бакалавр»
студентки групи 184-16-7 Давіденко Наталії Дмитрівни
на тему: « Проект доробки запасів граніту Запорізького
кар'єроуправління»**

Україна є найбільшим виробником щебеневої продукції. Найбільший об'єм при розробці нерудних будівельних матеріалів займає виробництво щебню зі скельних гірських порід, а саме з гранітів. Наявність сучасних бурових станків, які можуть бурити свердловини різного діаметру дозволяє регулювати якість подрібнення гірських порід в заданих параметрах використовуючи різні способи підривання та параметри свердловинних зарядів.

Тому, доробка запасів Запорізького родовища гранітів з урахуванням необхідності зменшення сейсмічного ефекту вибуху з застосуванням сучасного бурового устаткування зі зменшеним діаметром свердловин є актуальною задачею.

Обґрунтованість прийнятих в дипломному проекті рішень базується на експериментальних дослідженнях та практичних промислових випробуваннях де авторка брала безпосередню участь під час виробничої та переддипломної практики.

Вирішені в дипломному проекті задачі є фаховими і відповідають спеціальності 184 «Гірництво», спеціалізації «Відкриті гірничі роботи», обґрунтування та практична реалізація прийнятих рішень відповідає ступеню бакалавра з гірництва.

Ерудиція і творчий підхід Давіденко Наталії Дмитрівни дозволили вирішити поставлені в роботі задачі, а результати роботи впровадити у виробництво на кар'єрі ПрАТ «Запорізьке кар'єроуправління». Ступінь самостійності у прийнятті рішень при виконанні поставлених задач задовільна.

Дипломний проект виконувався згідно графіка дипломування.

Приведені розрахунки та висновки мають достатній рівень, що підтверджується практичними результатами впровадження на виробництві. Дипломний проект відповідає встановленим вимогам, має незначні недоліки, які суттєво не впливають на загальну оцінку роботи яка заслуговує оцінки **ВІДМІННО**, а студентка Давіденко Наталія Дмитрівна заслуговує присвоєння ступеня «БАКАЛАВР»

Керівник
дипломного проекту

О.П. Стрілець

**Відгук керівників розділів
кваліфікаційної роботи ступеня «бакалавр»
студентки групи 184-16-7 Давіденко Наталії Дмитрівни
на тему: « Проект доробки запасів граніту Запорізького
кар'єроуправління»**

Зовнішнє рецензування
на кваліфікаційну роботу ступеня «бакалавр»
студентки групи 184-16-7 Давіденко Наталії Дмитрівни
на тему: « Проект доробки запасів граніту Запорізького
кар'єроуправління»

Мета роботи: доробка запасів Запорізького родовища гранітів з урахуванням необхідності зменшення сейсмічного ефекту вибуху.

В роботі наведені загальні відомості про підприємство, наведено опис сучасного стану гірничих робіт, а також технологія ведення гірничих робіт на кар'єрі.

Зроблено аналіз параметрів свердловинних зарядів та їх вплив на якість подрібнення скельних гірських порід на гранітних кар'єрах;

Обґрунтовано і встановлено оптимальні параметри буропідричних робіт при підготовці скельних гірських порід до виймання в умовах кар'єру ПрАТ «Запорізьке кар'єроуправління»

Наведено розрахунки параметрів свердловинних зарядів при застосуванні існуючого та рекомендованого бурового устаткування.

На основі тріщинуватості гірських порід встановлено оптимальні схеми підривання свердловинних зарядів, що зменшують сейсмічний ефект вибуху та покращують якість гірничої маси.

Авторка дипломного проекту під час практики безпосередньо приймала участь у проведенні сейсмічних досліджень при застосуванні запропонованих параметрів свердловинних зарядів та схем підривання на кар'єрі

Ступінь проведених розрахунків має достатньо високий рівень, що підтверджується проведеними експериментальними дослідженнями. Робота є завершеною і відповідає встановленим вимогам.

Аналізуючи результати роботи, вважаємо, що студентка Давіденко Наталія Дмитрівна заслуговує кваліфікаційного ступеня «бакалавр».

Головний інженер

ПрАТ «Запорізьке кар'єроуправління» _____