

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий інститут природокористування
(інститут)

Кафедра відкритих гірничих робіт _____

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студента _____ *Яценко Климента Євгеновича*

(ПІБ)

академічної групи _____ *184-19-7 ІП*

(шифр)

спеціальності _____ *184 Гірництво*

(код і назва спеціальності)

спеціалізації _____ *«Відкрита розробка родовищ»*

за освітньо-професійною програмою _____ *«Гірництво»*

(офіційна назва)

на тему: «Розробка проекту механізації бурових робіт в умовах кар'єру ПрАТ «Полтавський ГЗК»».

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
Кваліфікаційної роботи	<i>Анісімов О.О.</i>			
розділів:				
Загальні відомості про родовище і кар'єр ПГЗКа				
Технологія ведення перевантажувальних робіт				
Кар'єрний транспорт	<i>Ширін Л.Н.</i>			
Охорона праці	<i>Лутс І. О.</i>			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Пчолкін Г.Д.			
----------------	--------------	--	--	--

Дніпро

2023

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри

Відкритих гірничих робіт

_____ Собко Б. Ю. (підпис)
«__» 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Яценку К.Є. академічної групи 184-19-7 ІП

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності _____ 184 Гірництво

спеціалізації¹ _____ «Відкрита розробка родовищ»

за освітньо-професійною програмою «Гірництво» (офіційна назва)

на тему: «Розробка проекту механізації бурових робіт в умовах кар'єру ПрАТ «Полтавський ГЗК»

(назва за наказом ректора)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від

_____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
1.	Збір вихідних даних роботи кар'єру ПГЗК	17.04 - 13.05.23
2.	Підготовка матеріалів загальних відомостей про родовище і кар'єр ПГЗКа	14.05 - 16.05.23
3.	Підготовка матеріалів до технологічного розділу	17.05 - 25.05.23
4.	Підготовка матеріалів до розділу «Кар'єрний транспорт».	26.05 31.05.23
5.	Підготовка матеріалів до розділу «Охорона праці»	01.06- 05.06.2023

Завдання видано
(прізвище, ініціали)

Анісімов О.О. (підпискерівника)

Дата видачі 20.04.23р.

Дата подання до екзаменаційної комісії

Прийнято до виконання

Яценко К.Є.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 44 сторінка, 7 рисунків, 15 таблиць, 12 літературних джерела, 3 додатки, 13 слайдів (демонстраційні матеріали).

Об'єкт розробки: кар'єр ПрАТ «ПГЗК».

Предмет роботи: впровадження нових бурових станків на гірничому підприємстві.

Мета кваліфікаційної роботи: полягає в оцінюванні ефективності бурового станка PV-275-HP у порівнянні з діючим СБШ-250MHA. Порівнянні їх характеристик і економічних показників.

Вихідні данні для проведення робіт:

-Пояснювальна записка робочого проекту

-Технічні характеристики бурових станків PV-275-HP і СБШ-250МНА

-Паспорти гірничих робіт і геологічні розрізи

-Паспорта роботи гірничого обладнання

Основна мета моєї роботи це дослідження доцільності використання бурового станка PV-275-HP у порівнянні з СБШ-250МНА, розглянути економічні показники і продуктивність цих бурових верстатів.

Зміст

Вступ	6
1 Загальні положення і вихідні дані	7
1.1 Характеристика гірничого підприємства	7
1.2 Геологічна характеристика родовища	9
1.3 Фізико-механічні властивості гірських порід	12
1.4 Аналіз процесів технології видобутку і поточної ситуації з розробки родовища	16
2 Технологія розробки родовища	18
2.1 Пропозиції щодо технологічної схеми розробки родовища	18
2.2 Продуктивність кар'єра	18
2.3 Характеристика бурових верстатів	19
2.4 Розрахунки продуктивності бурових станків	23
2.5 Організація гірничих робіт з виконання прийнятих технологічних рішень	24
2.6 Економічна оцінка прийнятих технологічних рішень	25
2.6.1 Вторинні показники	26

2.6.2	Фонд заробітної плати	28
2.6.3	Споживання електроенергії і паливо-мастильних матеріалів	28
3	Кар'єрний транспорт	31
3.1	Автомобільний транспорт	31
3.2	Розрахунок параметрів транспортного комплексу при використанні залізничного транспорту	34
4	Охорона праці	39
4.1	Охорона праці на гірничому підприємстві	39
4.2	Вимоги до режиму безпеки та охорони праці під час проведення бурових робіт	40
4.3	Загальні вимоги безпеки під час роботи бурових верстатів	40
	Висновок	42
	Перелік посилань	43
	Додаток А	44
	Додаток Б	45

Вступ

Україна є однією з провідних мінерально-сировинних держав світу, це зумовлено великою кількістю різноманітних порід і мінералів на її території. Через це на території України побудована велика кількість ГЗК одним з яких є Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат, один з найбільших в Україні. Він розташований на Горішньо-Плавнівському і Лавриківському родовищах залізистих кварцитів. Руди відрізняються тонкою вкрапленістю, складним характером проростання рудних та нерудних матеріалів і є складним об'єктом для збагачення з одержанням якісних залізорудних концентратів. Згідно з аналізом дисперсності компонентів концентрату середня крупність зерен магнетиту — бл. 30 мкм, а його зростків з кварцом — 37 мкм. Балансові запаси руд на 01.01.99 складають за категоріями А+В+С1 1,761 млрд т. Забезпеченість ГЗК запасами при проектній продуктивності — 51,7 роки. На балансі ГЗК також розвідані Єристівського і Беланівського родовищ залізистих кварцитів, які аналогічні родовищам, що розробляються. В схемах збагачення застосовується традиційна для України технологія тристадійного подрібнення, пряме та зворотне магнітно-флокуляційне сепарування (магнітна дешламація), мокре магнітне

сепарування. В результаті при різних схемах збагачення одержують концентрат з вмістом заліза від 60...61 % до 62...65,9%.

1. Загальні положення і вихідні дані

1.1. Характеристика гірничого підприємства

Горішне-Плавнинсько-Лавриківська ділянка надр розташована у межах середнього Придніпров'я (лівобережжя р. Дніпро) на території Кременчуцького району Полтавської області, 3 км на північ від м. Горішні Плавні .



(Рис 1.1)фотографія Полтавського кар'єру ПГЗК

Площа Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки надр складає 10,977 км².

Ділянка розробляється відкритим способом (кар'єром) ПРАТ «Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат».

Межа між Горішне-Плавнинським та Лавриківським родовищами – умовна, проходить по розвідувальному профілю XVII; між Лавриківським та сусіднім з ним Єристівським родовищем, що розташоване північніше – по профілю 53. Довжина гірничого відводу складає 6,7 км, ширина – 2,5 км. Довжина кар'єру по поверхні становить – 6,0 км, ширина – 1,1 - 2,0 км. Глибина кар'єру в південній частині 465 м, в північній – 136 м

Клімат району помірно-континентальний, перехідний від степу до лісостепу. Літо порівняно жарке, зима помірно холодна. Максимальна температура повітря спостерігається в липні (до +40°С), мінімальна – у січні (до -20°С). Глибина промерзання ґрунту 0,7 – 1,0 м. Середньорічна кількість днів з температурою нижче нуля 110.

Переважаючий напрямок вітру у весняно-осінній період року західний, південний і південно-західний, значно рідше фіксуються вітри північного напрямку. У

зимовий період переважають північно-східні, північно-західні і східні напрямки вітрів, швидкість яких переважно становить 5-6 м/сек.

Середньорічна кількість опадів, за даними багаторічних спостережень – 500 мм. Середня висота снігового покриву 0,18 – 0,30 м. Пересічний річний показник відносної вологості повітря складає 72 %, досягаючи максимуму взимку 82-88 %, мінімуму влітку – 52-58 % .

Комплекс підземного водовідлива шахти „Дренажная” розташовується на південному борту кар'єра та здійснює відкачку кар'єрної води.

Електропостачання об'єктів станції здійснюється підстанцією 330/150 кВ «Кременчуцька» і підстанцією «Жилпоселок». Електропостачання кар'єру і відвалів здійснюється підстанціями 35/6 кВ «Східна» і «Шахта», підстанціями 35/6 кВ «Південно-Західна» і «Юго-Західна-2».

У південній частині проммайданчика на березі Дніпра розташований річковий порт заводу.

Завод має транспортне сполучення із зовнішньою мережею залізниць і автомобільних доріг загального користування. Вивіз готової продукції з заводу здійснюється через станцію «Золотніпшно» загальної залізничної мережі і через річковий порт. Доставка готової продукції (пелет) в річковий порт здійснюється конвеєрами, а щебеню до причалу навантаження залізничним транспортом.

Основною водною артерією району є р. Дніпро, на якій споруджені два водосховища: Кременчуцьке і Кам'янське. Найкрупніші притоки р. Дніпро – ріки: Псел (на лівобережжі), Омельник і Цибульник (на правобережжі).

Видобувні роботи проводяться за допомогою відкритого способу .Продуктивність кар'єру з видобутку корисних копалини і порід розкриву складає до 32 млн. т. в рік (сира руда). Розпушування гірського масиву здійснюється буропідривними роботами.

1.2 Геологічна характеристика родовища

Кременчуцький залізорудний район є складовою частиною Криворізько-Кременчуцької синкліноної зони. У межах Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки, як і у всьому районі, виділяється два структурних яруси: нижній, що складається з докембрійських кристалічних порід і верхній, складений осадовими породами кайнозою.

Товща осадових порід трансгресивно залягає на вивітрілій поверхні кристалічних порід і не має помітних тектонічних деформацій. Кристалічні породи тут мають складну внутрішню будову. Головними структурами є Горішне-Плавнинська синкліналь і Криворізько-Кременчуцький розлом.

Бучакський водоносний горизонт представлений різно зернистими глинистими пісками. Водоносний горизонт розвинений локально. Його потужність збільшується від центру ділянки, де вона становить 2 - 5 м до 30 м на північ. Водоносний горизонт напірно-безнапірний, величина напору становить 35-50 м і збільшується на північ. Безнапірний характер він набуває поблизу кар'єру.

Глибина, на якому встановлюється п'езометричний рівень, становить 0,98 м біля хвоста сховища і збільшується до 40,27 м поблизу кар'єру. Коефіцієнт фільтрації пісків 10-13 $\text{м}^3/\text{добу}$. Харчування водоносного горизонту відбувається за межами розглянутого району за рахунок атмосферних опадів і перетікання води з суміжних водоносних горизонтів. За хімічним складом води хлоридна, рідше - гідрокарбонатно-хлоридні. За катіонному складом переважають натрієві і магнієво-натрієві води. Мінералізація вод змінюється від 0,3-5,2 г/дм^3 , тобто води по мінералізації знаходяться в діапазоні від особливо прісних до помірно солонуватих. Відзначається зростання мінералізації з півдня на північ.

Харківський водоносний горизонт приурочений до кварцево-глауконітових тріщинуватих пісковиків, дрібнозернистим піском і має локальне поширення. Водоносний горизонт напірний: покрівля водоносного горизонту залягає на глибині 15 - 25 м, а рівні підземних вод - на глибині 1,08 - 15,16м. Величина напору підземних вод над покрівлею водоносного горизонту становить 6-25 м. Відмітки п'езометричного

рівня змінюються від 52,5 до 67,14 м. У покрівлі водоносного горизонту залягають алеврити або глини. Середні значення коефіцієнтів фільтрації водоносного горизонту змінюються від 0,2 до 5,5 м/добу. За хімічним складом води гідрокарбонатно-хлоридні натрієві. Мінералізація вод змінюється від 0,2 г/дм³ до 4,4 г/дм³, тобто по мінералізації води знаходяться в інтервалі від особливо прісних до помірно солонуватих. Мінералізація вод збільшується з півдня на північ.

Руди Горішне-Плавнинського та Лавриківського родовищ представлені магнетитовими та кумінгтоніто-магнетитовими кварцитами з загальним вмістом заліза відповідно 34 % та 27 % та вмістом заліза, пов'язаного з магнетитом — 26,6 % і 17,03 %.

Мінеральний склад родовища: піски, глини, плагіограніти і мігматити свіжі, амфібіоліти свіжі, пачка К²¹, пачка К³², пачка К³⁴, пачка К³⁴.

Піски

За мінеральним складом піски складаються, в основному, з подробленого кварцу, зустрічаються зерна польового шпату, глауконіти, циркону та інших мінералів.

Глини

Глинисті породи мають полі мінеральний склад. Тонко дисперсна фракція складається з каоліну, гідрослюд, хлориту, іноді змішано-шарових мінералів. Алевритовою фракція представлена зернами кварцу, польового шпату, незначною кількістю карбонатів. У невеликій кількості присутня органічна речовина.

Плагіограніти і мігматиті свіжі

Головними породо утворюючими мінералами плагіограніти є: кислий плагіоклаз (40-55%), мікроклін (5-15%), кварц (10-25%), біотит (4-7%), мусковіт (3-5%). З акцесорних мінералів зустрічаються апатит, турмалін і поодинокі зерна рудного мінералу. Вторинні - представлені хлоритом, епідотом, карбонатом, серицитом, пелітовими каламуттю.

Амфіболіти свіжі

Амфіболіти складені роговий обманкою (40-60%), плагіоклазом (15-30%), кварцом (10-25%), буттям (від 0 до 16%). Акцесорні - циркон, апатит, рудні мінерали. Вторинні - хлорит, карбонат, епідот.

пачка К2¹

Сланці кварц-біотитові складаються переважно з тонких лускати біотиту (45-90%), індивіди якого орієнтовані субпаралельно, і кварцу (5-40%). В меншій кількості присутній хлорит, серицит, часто, як вторинні мінерали по біотиту. Гранат (3-15%) спостерігається у вигляді порфіробласте розміром 0,1 - 0,7 мм. Майже завжди присутній карбонат-кальцит або залозистий доломіт (до 10%). Зустрічаються поодинокі зерна магнетиту ізоморфної і неправильної форми і рудний пил - до 2%. У вигляді окремої ромбічної і неправильної форми лускати і зернистих утворень по площині тріщинуватості відзначається пірит. Іноді його зміст в шліфах досягає 5-15%. Акцесорні: апатит - поодинокі зерна, турмалін - до 1%.

пачка Кз³²

Куммінігтоніт-магнетитові кварцити складені кварцом (30-60%), магнетитом (15-35%, зрідка до 50%), куммінігтонітом (30-35%), карбонатом, переважно залізистих доломітом, іноді сидеритом, (15-20%), рибекітом (до 8%), біотитом (до 5%) або безбарвною слюдою (до 3%).

Кварц-магнетит-куммінігтонітові сланці складаються з куммінігтоніта (40- 65%), магнетиту (15-40%), кварцу (5-15%), біотитом (2-15%), карбонату, порядку залозистого доломіту (до 12%).

пачка Кз³⁴

Магнетит-куммінігтонітові кварцити їх склад представлений: кварцом (40-80%), куммінігтонітом (15-40%), магнетитом (2-7, інколи-10%), карбонатом, зазвичай залізистим доломітом (15-20%), місцями спостерігається рідкісна вкрапленість піриту.

Кварц-магнетит-куммінгтонітові сланці породотворюючі мінералами їх є: куммінгтоніт (60-75%), магнетит (8-25%), кварц (3-15%), біотит (2-18%), гранат (до 5%), карбонат, типу залозистого доломіту - анкерит (до 15%). В якості домішки присутній турмалін; відзначається рідкісна вкрапленість піриту.

пачка Кз⁴

Кварцево-слюдяні сланці складені буттям і серицитом (до 90%), кварцом (5-20%, інколи до 30%), хлоритом (до 10%), вуглисті речовиною (до 5%), часто присутня пірит (до 5%) , альбіт (до 2%), карбонат, найчастіше залозистий доломіт (до 7%), магнетит (1-6%), іноді гранат (до 5%, в деяких випадках до 15%), турмалін (до 2%), радіоактивний мінерал (до 1%), сфен (поодинокі зерна).

Куммінгтоніто-магнетитові кварцити складені кварцом (40-75%), куммінгтонітом (3-12%), біотитом (4-6%), карбонатом, переважно залізистих доломітом (2-12%, іноді до 30%), магнетитом (8- 14%), піритом (поодинокі зерна).

Щебені та пісок, що видобуваються з кар'єру використовуються в будівництві

1.3 Фізико-механічні властивості гірських порід

Фізико-механічні властивості	показники
Залізистих кварцитів	
Об'ємна вага т/м ³	
-неокислених	3,3
-полу окислених	3,2
-окислених	3,1
скальних порід	2,6-3,2
Розкривних порід	1,8

Коефіцієнт потужності по Протодіяконову:

Залізистих кварців	6-20
Скальних порід::	
-сланці	2-15
-граніти	8-15
-амфібіоліти	8-10
-розкривні породи	1-1,5
Природна вологість руди (в середньому) в надрах, %	1,0
Коефіцієнт розрихлення	
-руди	1,6
-скальних порід	1,6
-розкривних порід	1,2
Кут падіння покладу, град.	45-90

(Табл.1.1)

Середній Хімічний склад руд (%)

Склад Компонентів	K_2O	K_2O	K_2O	K_2O
	Червоно смугасті магнетитові кварцити	Сіро смугасті магнетитові кварцити	Куммінгтоніто- магнетитові кварцити	Магнетитно- куммінгтонітові кварцити
Fe	35,1	35,1	26,89	26,0-27,0
Fe	28,5	28,5	17,71	15,8-17,0

SiO ₂	41,02	43,06	54,64	52,35
Al ₂ O ₃	1,05	0,96	1,15	1,63
TiO ₂	0,022	0,031	0,06	0,1
Fe ₂ O ₃	33,33	28,81	17,12	18,33
FeO	16,66	17,78	17,37	15,29
MnO	0,07	0,087	0,06	0,14
CaO	1,54	1,73	1,46	1,93
MgO	2,39	2,54	3,12	2,54
Na ₂ O	0,18	0,13	0,16	0,24
K ₂ O	0,24	0,24	0,34	0,51
P	0,034	0,03	0,03	0,015
S	0,09	0,13	0,11	0,11
CO ₂	2,59	3,48	2,98	4,91
H ₂ O	0,1	0,12	0,12	0,1
п.п.п	2,62	3,93	4,06	6,51

(Табл.1.2)

ФИЗИКО - МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОД																
Показатели	Единицы измерения	Амфиболиты, АРКv			Сланцы кварцево-биотит. вые, К21			Безрудные кварциты К232			Куммингтонито-магнетитовые кварциты, К233			Магнетитовые кварциты К22		
		max	min	среднее	max	min	среднее	max	min	среднее	max	min	среднее	max	min	среднее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	9	10	11	9	10	11
Объемный вес	г/см ³	2,99	2,65	2,83	3,39	2,54	2,79			3,25	3,51	2,6	3,13	3,92	2,68	3,24
Удельный вес	г/см ³	3,1	2,76	2,92	3,5	2,66	2,89			3,35			3,32	3,69	2,6	3,13
Пористость	%	10,6	0,34	3,1	10,2	0,61	3,4			3,2			2,62	3,71	2,2	3,12
Водопоглощение	%	1,48	0,03	0,14	2,54	0,04	0,32			0,3			0,06	0,69	0,05	0,4
Сопровитвление сжатию:																
в воздушно-сухом состоянии	кг/см ²	1979	422	855	1506	415	895			620						
в водонасыщенном состоянии	кг/см ²	1800	219	917	1729	139	592			571						
после замораживания	кг/см ²	991	223	579	1183	324	551			488						
Коэффициент крепости по Протодьяконову		18	2,2	9,2	17,3	1,4	5,9							20	4,1	18,5
Модуль упругости																
Ест * 100000000	н/м ²			960			720									900
Коэффициент Пуассона				0,27			0,14							0,2		0,2
Текстура (структура)		массивная (граноло-пидобластовая)			сланцеватая (лепидо-бластовая)			Нечетко-полосчатые, тонкозернистые			средне- и грубо-полосчатые			тонкополосчатые (гранобластовые)		
Среднее расстояние между трещинами	м	0,38 - 0,58			0,11									0,19		
Удельная трещиноватость	1/м	2,2 - 3,6			10,1									5,8		
Категория трещиноватости		II - III			I									II		
Средний размер блока в массиве	м	0,33 - 0,35 - 0,5			0,09 - 0,12 - 0,1									0,12 - 0,24 - 0,22		

(Рис 1.2)

1.4 Аналіз процесів технології видобутку і поточної ситуації з розробки родовища

В даний час роботи ведуться відповідно до проекту «Реконструкція кар'єру Дніпровського гірничого управління у зв'язку зі збільшенням видобутку сирової руди до 32 млн тонн на рік».

Глибина кар'єру становить 330 м, довжина 6 км і ширина 1,8 км. Висота лавок, відповідно до рекомендацій проекту, по м'яких породах - 12 м, по скелях до горизонту мінус 30 м - 15 м, до горизонту мінус 210 м - 12 м, нижче горизонту мінус 210м-10м. Для забезпечення реалізації проектних обсягів видобутку і виїмки розкривних порід був прийнятий варіант розробки родовищ автомобільним і залізничним транспортом в глибокі горизонти через східну траншею. На даний момент поле відкрито до мінус 260 м. Відкриття верхніх горизонтів здійснювалося в основному внутрішніми залізничними траншеями і однією зовнішньою (південною) траншеєю.

У зв'язку з планованим збільшенням річного обсягу породного масиву, що випускається з кар'єру, в порівнянні з попереднім проектом, передбачається подальше розширення і поглиблення кар'єру за рахунок будівництва додаткових автомобільних виїзних траншей, без поглиблення існуючих залізничних під'їздів. Для відкриття і розробки запасів північної частини кар'єру, що розробляє Лавріковське родовище, планується будівництво північно-західного автомобільного приводу.

Розробка кар'єру ведеться з широким використанням технології тимчасово неробочих бортів. Гірничу масу з вибоїв доставляють на перевалочні майданчики і автовідвали літаки КАТ 785С (136 тонн), БелАЗ-7513 (130 тонн), БелАЗ-75121, БелАЗ-75145 і HD 1200 (120 тонн), а також HD 785-5 і САТ 777D (90 тонн). З перевалочних пунктів екскаватори перевантажуються в залізничний транспорт для транспортування на ДОП, на відвали або на зовнішніх споживачів. Для залізничних перевезень використовуються тягові агрегати ОПЕА1 і тепловози ТЕМ-7, а також вагони-самоскиди 2ВС-105.

Виймально-навантажувальні роботи в забоях, складах і перевалочних спорудах, а також при надходженні розкривних порід на відвали проводиться екскаваторами ЕКС 3600-5, РС-3000, ЕКГ-10, ЕКГ-8І, ЕКГ-6,3ус, ЕКГ-4У. WA-800-3, САТ-988 F також

використовуються в додаткових земляних і оглядових роботах. Розпушування гірського масиву здійснюється буропідривними роботами.

Буріння свердловин здійснюється верстатами СБШ-250, PV 275 HP, SKS-W. Бульдозери на базі Т-500, Д-355А, Т-150, Т-20.01, ТД25Г, ТД25Н, КАТ Д9Р, КАТ Д9Т, КАТ Д10Т, КАТ 824Н, МоАЗ-40486, БелАЗ-7823, ВД 500-3, Д-155А, автогрейдери і скрепери використовуються для очищення в'їздів в екскаватори, будівництва і утримання доріг, підготовки дорожнього полотна під залізничні колії, роботи на перевалочних пунктах і автомобільних відвалах.

У 2010 році було видобуто 28,887 млн тонн руди і проведено розкривні роботи в обсязі 25,439 млн м³. При цьому коефіцієнт зачистки склав 0,9 м³/т.

Головною задачею є розширення кар'єра і збільшення об'ємів видобутку корисних копалин, тому виникла потреба в закупівлі нового устаткування для бурових робіт.

Основними критеріями, котрі визначають які бурові станки треба ввести в експлуатацію, є енергозбереження та охорона навколишнього середовища, а саме:

- використання паливо-мастильних матеріалів;
- кількість викидів шкідливих речовин
- кількість обладнання і, як наслідок, найменша кількість обслуговуючого персоналу
- експлуатаційні витрати

2 Технологія розробки родовища

2.1 Пропозиції щодо технологічної схеми розробки родовища

Актуальною темою, як зазначено вище, є впровадження прогресивного енергозберігаючого обладнання. На сьогоднішній день питання енергозбереження та екології є дуже важливими для Гірничо Збагачувальних Комбінатів по всьому світу, тому і бурові станки мають відповідати цим критеріям. Запропоновані бурові станки “Піт Вайпер 275HP” та “Атлас Копко 270MP” використовуються на різних ГЗК по всьому світу, де замінюють старі машини. Відповідно до проекту «Реконструкція кар'єру Дніпровського гірничого управління у зв'язку зі збільшенням видобутку сирової руди до 32 млн тонн на рік» у найближчі роки (2010-2021 рр.) передбачається значне збільшення продуктивності кар'єру в перерахунку на породну масу (понад 5 млн м³ на рік). У зв'язку з цим керівництвом ВАТ «Полтавський ГЗК» прийнято рішення про придбання додаткових сучасних бурових установок PV-275 HP (Atlas Copco), широко застосовується в зарубіжній практиці, енергоспоживання якого на 20-30% нижче (в перерахунку на продуктивність), ніж у аналогів.

Для порівняння показників енергоспоживання були взяті дизельні бурові установки наступних моделей:

- PV-275 HP (Atlas Copco);
- СБШ-250 МНА.

Бурові установки планується використовувати для буріння 49,7 тис. м.р. (1525 тис. м³ породного масиву на рік).

2.2 Продуктивність кар'єра

Режим роботи кар'єра безперервний.

Розрахунки проводяться тільки для розкривних порід. Кількість змін за добу приймаємо за 2.

№	Продуктивність	Виробнича потужність кар'єру	
		Тис. м ³	Тис.т.
1	Річна	25 439	28 887
2	Добова	69,69	79,1
3	Змінна	34,8	39,55

(Табл.2.1)

2.3 Характеристика бурових верстатів

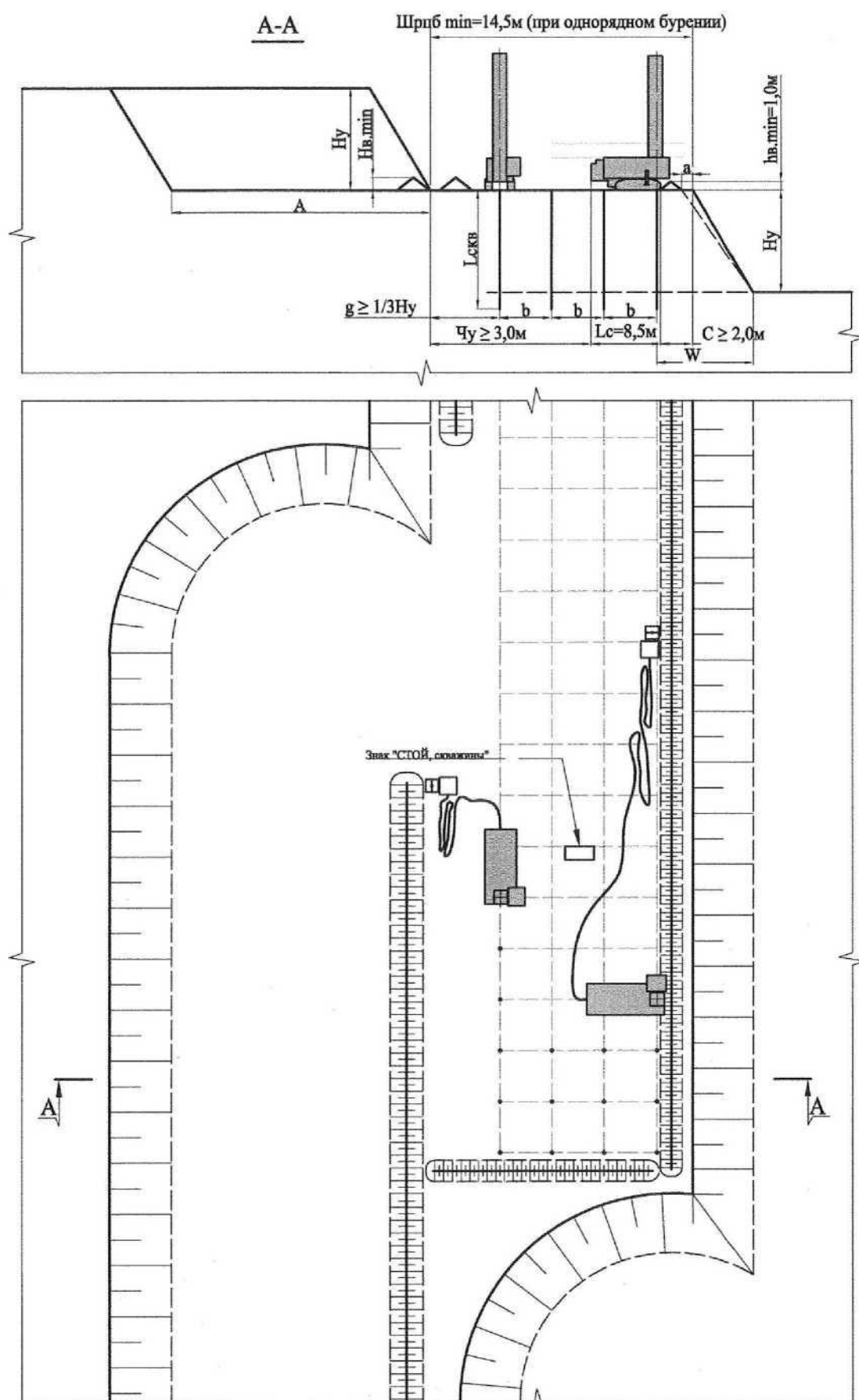
(Табл.2.2) Технічні характеристики бурового верстата СБШ-250

Показник	Значення
Номінальний діаметр свердловини, мм	190-250
Глибина буріння, м	32
Кут буріння, град	0,15,30
Частота обертання долота, об/хв.	120
Потужність двигунів, кВт	500
Маса верстата, т	65

(Табл.2.3) Технічна характеристика бурового верстата PV275HP

Показники	Дані
Номінальний діаметр свердловини, мм	250-270
Глибина буріння, м	60

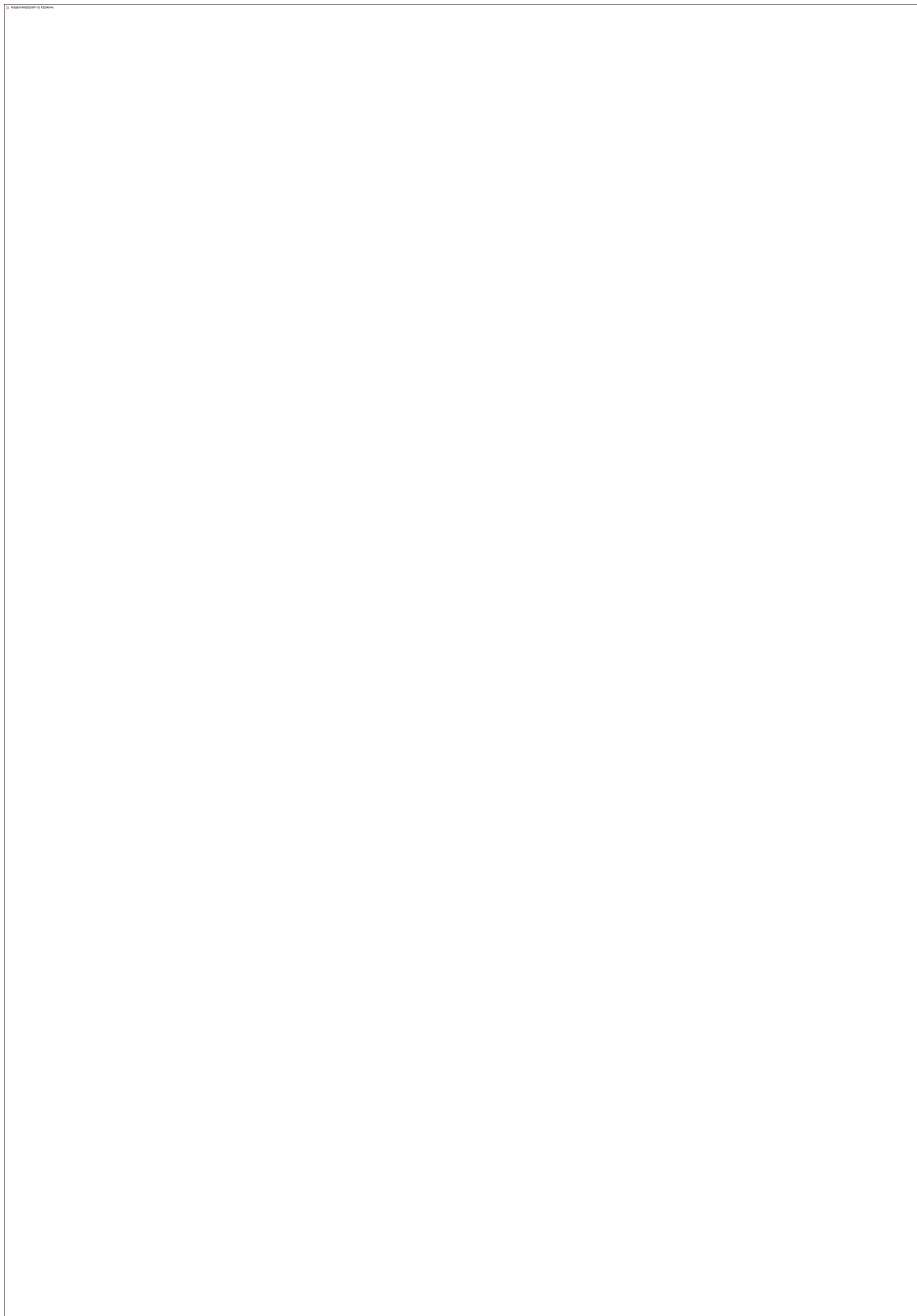
Кут буріння, град	30
Частота обертання долота, об/хв.	150
Потужність двигунів, кВт	699
Маса верстата, т	80



(Рис2.1)Схема бурового блоку при роботі бурового станка СБШ-250



(Рис2.2) Буровой станок СБШ-250



(Рис 2.3) Буровой станок Atlas Copco Pit Viper 275

2.4 Розрахунки продуктивності бурових станків

Розрахунок продуктивності бурових установок здійснюється на підставі норм технологічного проектування гірничих підприємств чорної металургії відкритим способом (СОУ-Н МПП 73.020-078-2:2008).

Для розрахунків ми візьмемо буровий станок, котрий використовують на підприємстві, та порівняємо їх із запропонованим станком “PV-275 НР”.

2.4.1 Розрахунок продуктивності для бурового станка PV-275 НР

Змінна продуктивність бурових верстатів розраховується за формулою

$$Q_{\text{см}} = T_{\text{см}} * K_{\text{и}} * V_{\text{б}} = 12 * 0,7 * 11,3 = 94,92 \text{ м.п./зміну}$$

$T_{\text{см}}$ – тривалість зміни, год

$K_{\text{и}}$ – коефіцієнт використання робочого часу верстата (0,7)

$V_{\text{б}}$ – технічна швидкість буріння, м/год

Для верстатів шарошечного буріння

$$V_{\text{б}} = \frac{0,01P}{f} * \frac{n_{\text{б}}}{d_{\text{б}}} = \frac{0,01 * 34000}{18} * \frac{150}{250} = 11,3 \text{ м. п./год}$$

Де P – осьове зусилля, год

$n_{\text{б}}$ – частота обертання долота, об/хв.;

$d_{\text{б}}$ – діаметр долота, мм.

2.4.3 Розрахунок продуктивності для бурового станка СБШ-250МНА

Змінна продуктивність бурових верстатів розраховується за формулою

$$Q_{\text{см}} = T_{\text{см}} * K_{\text{и}} * V_{\text{б}} = 12 * 0,5 * 8 = 48 \text{ м.п./зміну}$$

$T_{\text{см}}$ – тривалість зміни, год

$K_{\text{и}}$ – коефіцієнт використання робочого часу верстата (0,5)

$V_{\text{б}}$ – технічна швидкість буріння, м/год

Для верстатів шарошечного буріння

$$V_{\text{б}} = \frac{0,01P}{f} * \frac{n_{\text{б}}}{d_{\text{б}}} = \frac{0,01 * 30000}{18} * \frac{120}{250} = 8 \text{ м. п./год}$$

Де P – осьове зусилля, год

$n_{\text{б}}$ – частота обертання долота, об/хв.;

d_6 – діаметр долота, мм.

Назва обладнання	Змінна продуктивність, м.п.	Річна продуктивність, тыс. М.п.
PV-275 HP	94,92	69,29
СБШ-250	48	35,04

(Табл.2.4)

Висновок: Буровий верстат PV-275 HP майже вдвічі переважає СБШ-250 у річній продуктивності.

2.5 Організація гірничих робіт з виконання прийнятих технологічних рішень

Щомісячно складається виробнича програма, в якій визначаються блоки для буріння. В ній вказується, який тип бурового обладнання буде використано і який обсяг бурових робіт потрібно виконати. На основі цієї виробничої програми складається план очищення та підготовки блоків для буріння, а також графік проведення масових вибухів.

Маркшейдер дільниці виносить точки закладання всіх свердловин першого ряду та крайніх свердловин наступних рядів, після чого блок здається особі технічного нагляду бурової ділянки. Технічним бюро розробляється проект на буріння блоку. Проекти буріння блоків затверджуються головним інженером. Геологічною службою складається детальна гірничо-геологічна характеристика порід з вказівкою ступеня тріщинуватості, кутів падіння та простягання, а також категорій порід за буримістю та вибуховістю. Розмітка свердловин у наступних рядах проводиться змінним нарядом дільниці і контролюється маркшейдерською службою рудника.

Бурові станки та допоміжне обладнання повинні бути розташовані на блоку відповідно до вимог Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом (НПАОП 0.00-1.24-10).

Буріння блоків зазвичай проводиться з першого ряду. Свердління свердловин виконується в точно визначених місцях їх закладання. Під час буріння блоку маркшейдер дільниці контролює параметри розташування свердловин.

Верхній кінець свердловин очищається від шматків породи, щоб запобігти їх потраплянню у свердловину під час зарядки. Очищення гірла свердловин виконує бригада бурового станку. Гірла свердловин, які пробурили у слабких і зруйнованих породах, повинні бути закріплені обсадними трубами. Висота обсадних труб над рівнем підшви уступу або вершини конуса виносу частинок не повинна перевищувати 0,1 м.

Відповідальність за збереження пробурених свердловин лежить на керівнику бурової ділянки до їх здачі для завезення вибухових матеріалів. Керівник бурової ділянки повинен передати керівнику вибухової ділянки готовий до зарядки блок, стан якого має відповідати вимогам. Це відбувається не більше ніж як за 2 дні до завезення вибухових речовин на блок.

2.6 Економічна оцінка прийнятих технологічних рішень

Для цієї кваліфікаційної роботи я виконаю економічну оцінку кожного із розглянутих вище бурових станків. Порівнювати будемо фонд заробітної плати, вартість споживаної електроенергії, витрати паливно-мастильних та допоміжних матеріалів, вартість амортизаційних відрахувань, підрахунок питомих витрат на буріння 1 м³ гірничої маси, а також річний економічний ефект при використанні базового і проектного обладнання.

Базовий буровий станок це СБШ-250 використовується для роботи на багатьох ГЗК і робить це доволі успішно. Але у порівнянні з сучасним PV-275 HP він виглядає застарілим і на це вказують декілька показників:

- продуктивність бурового станка (розрахунки в розділах 2.4.1 і 2.4.2)
- вторинні показники (якість елементів управління, простота експлуатації, легкість ремонту, якість деталей та інші)
- екологічність
- чисельність персоналу
- витрати на ПММ(паливо-мастильні матеріали)

2.6.1 Вторинні показники

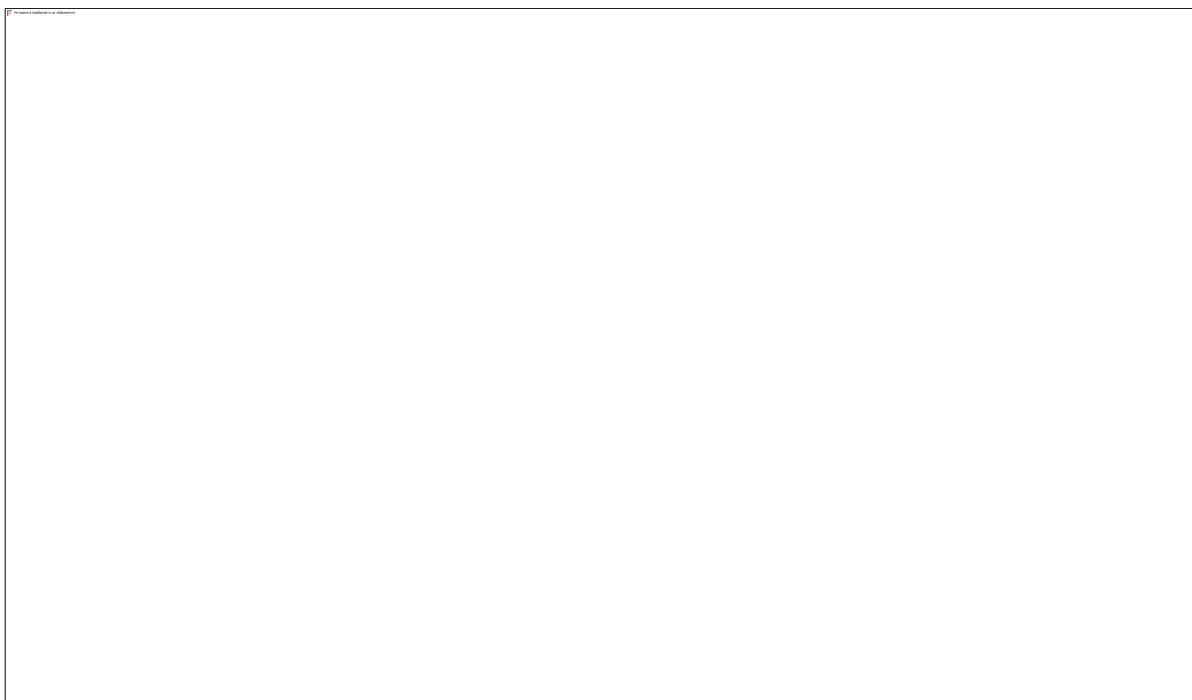
Якість елементів управління, простота експлуатації, легкість ремонту, якість деталей – усі ці показники відіграють дуже значну роль при заміні на сучасне обладнання, оскільки збільшують продуктивність кожної машини і роблять підприємство більш привабливим для закордонних інвесторів. Даний розділ розроблено з урахуванням досвіду машиністів бурових установок і членів ремонтних бригад, з якими я мав можливість поспілкуватися.

Краща якість елементів управління допомагає дуже сильно економити на незапланованих ремонтах, оскільки зменшує можливість поломки під час роботи. Бурові станки СБШ-250 ламаються частіше за PV-275 HP, вони мають складну будову і до основних вузлів важче дістатися, що збільшує складність і час ремонту. Через це парк бурових станків СБШ-250 буде більшим за PV-275 HP, що потребує додаткових витрат.

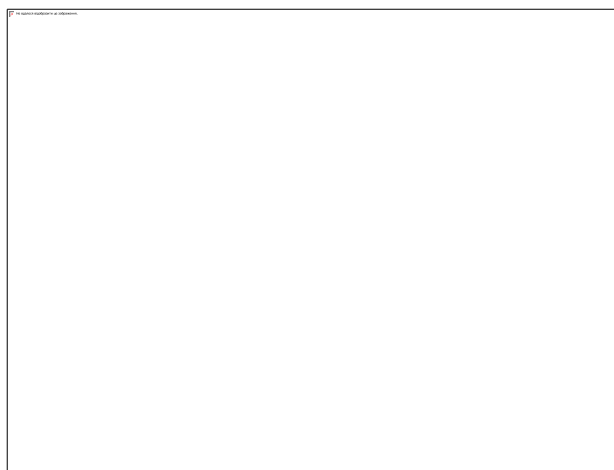
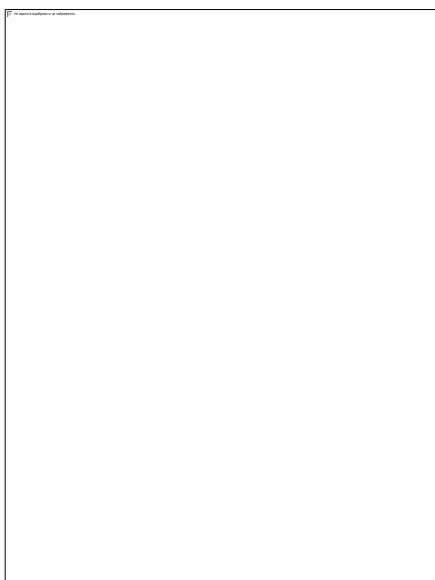
Управління буровим станком PV-275 HP більш комфортне, у порівнянні з СБШ-250НМА, і на це є декілька причин:

- Більша кількість інформації на приборній панелі (це дозволяє скоротити кількість правил безпеки при експлуатації)
- Зручніше місце водія (сучасна система гасіння вібрації і ширша можливість коригування положення сидіння дозволяють економити на медичному огляді і лікуванні працівників, до того-ж більш комфортні умови збільшують продуктивність людини)

-Кондиціонер у СБШ-250НМА виходить з ладу частіше за кондиціонер у РV-275 НР (у СБШ-250НМА повітряні фільтри виходять з ладу частіше, особливо влітку)



(Рис 2.4)Кабіна керування СБШ-250НМА



(Рис 2.5)Кабіна керування РV-275 НР

Ще хочеться

поділитися відгуком від члена ремонтної бригади, Бойка М.Ю., про різницю у ремонті:

”Буровий станок СБШ-250НМА має складну конструкцію вузлів управління і не дозволяє діставатися до деталей з такою ж легкістю як у РV-275 НР. До того-ж часті поломки СБШ-250НМА зумовлені поганою ізоляцією механізмів від пилу, через що їх постійно треба повністю чистити.”

Цей відгук підтверджує актуальність заміни обладнання і акцентує увагу на недоліки СБШ-250НМА котрих немає у PV-275 НР.

2.6.2 Фонд заробітної плати

Розрахунок фонду заробітної плати виконано на основі рекомендацій методичних вказівок з виконання економічної частини дипломного проекту відповідно до режиму роботи підприємства.

(Табл.2.5) Розрахунок для бурового станка СБШ-250НМА

Професія	Оклад. тариф, грн.	Чисельність		Місячний. ФЗП, грн.	Премія		Загал. ФЗП за місяць, грн	Загал. ФЗП за рік, грн
		За добу	За списком		%	Сума		
Начальник ділянки	23000	2	3	69 000	30	20 700	89 700	1 076 400
Механік ділянки	19000	2	3	57 000	30	17 100	74 100	889 200
Енергетик ділянки	20000	2	3	60 000	30	18 000	78 000	936 000
Слюсар	14500	2	5	72 500	30	21 750	94 250	1 131 000
Машиніст СБШ-250	17500	46	69	1 207 500	30	362 250	1 569 750	18 837 000
Пом. маш-та СБШ-250	10000	46	69	690 000	30	207 000	897 000	10 764 000
РАЗОМ	104 000	100	152	2 156 000		646 800	2 802 800	33 633 600

(Табл.2.6) Розрахунок для бурового станка PV-275 НР

Професія	Оклад. тариф, грн.	Чисельність		Місячний. ФЗП, грн.	Премія		Загал. ФЗП за місяць, грн	Загал. ФЗП за рік, грн
		За добу	За списком		%	Сума		
Начальник ділянки	23 000	2	3	69 000	30	20 700	89 700	1 076 400
Механік ділянки	19 000	2	3	57 000	30	17 100	74 100	889 200
Енергетик ділянки	20 000	2	3	60 000	30	18 000	78 000	936 000
Слюсар	14 500	2	5	72 500	30	21 750	94 250	1 131 000
Машиніст PV275НР	17 500	32	48	840 000	30	252 000	1 092 000	13 104 000
Пом. маш-та PV275НР	10 000	32	48	480 000	30	144 000	624 000	7 488 000
РАЗОМ	104 000	72	110	1 578 500		473 550	1738100	24 624 600

2.6.3 Споживання електроенергії і паливо-мастильних матеріалів

Вартість споживання електроенергії буде розрахована для обох бурових станків.

Кількість бурових станків приймаємо як 1 для СБШ-250НМА і для PV-275 НР.

Вартість споживання електроенергії розраховується наступним чином:

$$C = \frac{N_{\text{уст}} * n_{\text{спож.}} * K_3 * t_{\text{зм}} * n_{\text{річн.}}}{\eta} * \text{Ц}$$

де $N_{\text{уст}}$ – установлена потужність двигунів, кВт;

$n_{\text{спож.}}$ – кількість споживачів, одиниць;

K_3 – коефіцієнт завантаження обладнання;

$t_{\text{зм}}$ – число годин роботи добу;

$n_{\text{річн.}}$ – число робочих днів на рік;

η – ККД електромереж;

Ц – вартість 1 кВт, грн. Ц

Вартість споживання електроенергії для СБШ-250НМА

$$\frac{500 * 1 * 0,8 * 20 * 365}{0,95} * 6 = 18\,442\,105,26$$

Вартість споживання електроенергії для PV-275 НР

$$\frac{699 * 1 * 0,8 * 20 * 365}{0,95} * 6 = 25\,782\,063,15$$

Витрати на паливо-мастильні і допоміжні матеріали

В цьому розділі я також хочу поділитися результатами розрахунків по амортизаційним відрахуванням на один буровий станок для СБШ-250НМА і PV-275 НР

(Табл.2.7)

Найменування обладнання	Кількість	Балансова вартість одиниці, тис. грн.	Річна норма амортизації, %	Сума амортизац. відрахувань, тис. грн.
СБШ-250НН	1	42 000	20	8 400
PV-275 НР	1	56 000	20	11 200

Вартість за 1шт.

(Табл.2.8)

Буровий станок	PV-275 HP	СБШ-250МН
Долото	9 672,7	8002,3
Штанги	62 748,5	41 525,3
Паливо (за тону)	12 605,6	-
Всього:	85 026,8 грн	49 527,6 грн

(Рис2.6)Виробничо-екс

Висновок з розділу: ціна утримання одного бурового станка PV-275 HP буде 50 480 489,95 (без урахування непередбачуваних поломок і ціни ремонту), ціна утримання СБШ-250НМА -52 116 832,86 (без урахування непередбачуваних поломок і ціни ремонту).

Продуктивність бурового верстата PV-275 HP вища за продуктивність СБШ-250НМА у 1,97 рази на 1м.п.

Проектний верстат PV-275 HP має перевагу над існуючим СБШ-250НМА за усіма показниками.

3 Кар'єрний транспорт

Гірничу масу з вибоїв доставляють на перевалочні майданчики і автовідвали CAT 785C (136 тон), БелАЗ-7513 (130 тон), БелАЗ-75121, БелАЗ-75145 і HD 1200 (120 тон), а також HD 785-5 і CAT 777D (90 тон). З перевалочних пунктів екскаватори перевантажуються в залізничний транспорт для транспортування на ДОФ, на відвали або зовнішнім споживачам. Для залізничних перевезень використовуються тягові агрегати ОПЕ-1АМ і тепловози ТЕМ-7, а також вагони-самоскиди 2ВС-105.

Виймально-навантажувальні роботи в забоях, складах і перевалочних спорудах, а також при надходженні розкривних порід на відвали проводиться екскаваторами ЕКС 3600-5, РС-3000, ЕКГ-10, ЕКГ-8І, ЕКГ-6,3ус, ЕКГ-4У. WA-800-3, CAT-988 F також використовуються в додаткових земляних і оглядових роботах. Розпушування гірського масиву здійснюється буропідривними роботами.

Буріння свердловин здійснюється верстатами СБШ-250, PV 275 HP, SKS-W. Бульдозери на базі Т-500, Д-355А, Т-150, Т-20.01, TD25G, TD25H, CAT D9P, CAT D9T, CAT D10T, CAT 824H, МоАЗ-40486, БелАЗ-7823, WD 500-3, D-155А, автогрейдери і скрепери використовуються для очищення в'їздів в екскаватори, будівництва і утримання доріг, підготовки дорожнього полотна під залізничні колії, роботи на перевалочних пунктах і автомобільних відвалах.

3.1 Автомобільний транспорт

Для транспортування гірничої маси на ПГЗК використовують різну техніку: CAT 785C (136 тон), БелАЗ-7513 (130 тон), БелАЗ-75121, БелАЗ-75145 і HD 1200 (120 тон), а також HD 785-5 і CAT 777D (90 тон). Для розрахунків я обрав CAT.

(Табл3.1)Характеристики CAT 777D

Характеристики	Показники
Колісна форма	4×2
Місткість кузова, м ³ (з шапкою)	42(60,5)
Основні розміри ,мм:	

Довжина	9 780
Ширина	5 530
Висота	5 000
Вантажопідйомність, т	90,5
Мінімальний радіус повороту, м	14,9
Максимальна швидкість руху, км/год	60,4
Швидкість перекидання, сек	15
Власна вага автосамоскиду, т	70,3

Розрахунки:

Пропускна здатність автодоріг

$$N = \frac{1000 * V * n_n * K_n}{l_b}, \text{ авто/годину}$$

$$N = \frac{1000 * 25 * 1 * 0,5}{55} = 227 \text{ авто/годину}$$

де V - середня швидкість руху автосамоскиду в кар'єрі, 25 км / год;
 n_n - число смуг руху автосамоскидів в одному напрямку;
 K_n - коефіцієнт нерівномірності руху автосамоскидів;
 $l_b = 50-60$ м - безпечна відстань між автомобілями, що рухаються один за одним.

Провізна спроможність автодороги

$$M = \frac{N * m_n}{K_{рез}}, \text{ т/ГОД}$$

$$M = \frac{227 * 90,5}{1,75} = 11 739 \text{ т/год}$$

де $K_{рез} = 1,75-2$ - коефіцієнт резерву провізної здатності;

m - вантажопідйомність автосамоскиду, т

Розрахунок рейсу при використанні автомобільного транспорту

Продуктивність автосамоскиду визначається за формулою:

$$P_a = \frac{60 * A}{T}, \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

$$P_a = \frac{60 * 60,5}{25,4} = 142,9 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

де А - обсяг гірничої маси в кузові

T - тривалість рейсу, хв.

$$T = \frac{60 * L_r}{V_r} + \frac{60 * L_n}{V_n} + t_p + t_n + t_m + t_{np} + t_{ож}, \text{ хв}$$

$$T = \frac{60 * 4,2}{25} + \frac{60 * 4,2}{30} + 0,3 + 1,1 + 1,5 + 2 + 2 = 25,4 \text{ хв}$$

де L_r - відстань транспортування навантаженого автомобіля від забою розташованого на позначці -275,0 м до місця розвантаження, км;

L_n - відстань транспортування порожнього автомобіля, км;

V_r - швидкість руху навантаженого автомобіля, (25 км / год);

V_n - швидкість руху порожнього автомобіля, (30 км / год);

t_p - час розвантаження автомобіля (0,3 хв);

t_n - час навантаження автомобіля, хв;

t_m - час маневрів, (1,5мін);

t_{np} - час простою протягом години, (2,0 хв);

t_{ож} - час очікування, (2,0 хв).

Робочий парк

$$P_n = \frac{P_k * K_{сут} * K_i}{P_a * \Pi}$$

$$P_n = \frac{13283 * 0,9 * 0,94}{142,9 * 12} = 6,5 \text{ (приймаємо за 7 автосамоскидів)}$$

де P_k - змінна продуктивність одного екскаваторного вибою, 13283 м³;

K_{сут} - коефіцієнт добової нерівномірності перевезень, 0,8-0,95;

П- число годин роботи в зміну (приймаємо рівною роботі екскаватора), 12 годин .;

$K_i = 0,94$ - коефіцієнт використання автосамоскидів (при шести годинний роботі):

Інвентарний парк автосамоскидів визначиться з урахуванням коефіцієнта технічної готовності $K_{т.г.} = 0,9$ і округленням до цілого числа автомашин:

$$N = \frac{P_n}{K_{т.г.}} = \frac{7}{0,9} = 7,7 \text{ (приймаємо за 8 машин)}$$

Експлуатаційна змінна продуктивність автосамоскиду визначається за формулою

$$P_a = \frac{60 * C_m * T * K_u}{T_p} = \frac{60 * 90,5 * 6 * 0,8}{25,4} = 1026 \text{ т/зм}$$

де C_m - вантажопідйомність автосамоскиду, 90,5 т;

T - тривалість робочої зміни, 6 годин;

K_u - коефіцієнт використання автосамоскидів, 0,7-0,9

В результаті розрахунків для даного проекту ми маємо необхідну кількість автосамоскидів (9 машин), а змінна продуктивність автосамоскида – 1026 т/зм

3.2 Розрахунок параметрів транспортного комплексу при використанні залізничного транспорту.

Для залізничних перевезень використовуються тягові агрегати ОПЕА1 і тепловози ТЕМ-7, а також вагони-самоскиди 2ВС-105.

Для розрахунків ми беремо тяговий агрегат ОПЕА1, оскільки він є основним для даного підприємства. Вагон-самоскид (думпкар) 2ВС-105.

Загальна довжина залізничних колій від перевантажувальних пунктів до збагачувальної фабрики становить - 7,04 км.

(Табл.3.2)Характеристика тягового агрегата ОПЕА1

Найменування параметру	Показник
Рід току	Змінний
Осьова формула	4(2o—2o)
Номінальна напруга, кВ	10
Маса зчеплення: тягового агрегату, т	440
Електровоза управління, т	200
Моторного думпкара, т	120
Вантажність моторного думпкара, т	120
Параметри 30-ти хвилинного режиму руху на підйом: Сила тяги, кН	1260
Швидкість, км/годину	27,5
Швидкість руху під час спускання, км/годину	30
Довжина по вісям автосцепок, м	65

(Табл.3.3)Характеристики думпкару 2ВС-105

Найменування параметру	Показник
Вантажність, т	105
Геометрична місткість, м ³	48,5
Маса, т	48
Коефіцієнт тари	0,45
Число вісей	6
Число розвантажувальних циліндрів	6
Основні розміри: Ширина кузова, мм	3750 15020
Довжина кузова по вісямавтосцепки, мм	3241
Довжина вагона (по вісям автосцепок), мм	14900

Маса тягового агрегату

$$m_c = \frac{m_d \cdot \pi \cdot (1000 \cdot \psi_{mp} \cdot k_c - \omega_R - \omega_o' \cdot i_p - 110 \cdot a)}{(\omega_R + \omega_o'' \cdot i_p + 110 \cdot a) \cdot g} =$$

$$= \frac{320 \cdot 9,8 (1000 \cdot 0,25 \cdot 0,96 - 8,75 - 5,76 - 30 - 110 \cdot 0,05)}{(8,75 + 5,52 + 30 + 110 \cdot 0,05) \cdot 9,8} = 1221 \text{ т}$$

де m_d – маса локомотива, т;

ψ_{mp} – коефіцієнт зчеплення при русанні,

ω_R – питомий опір від кривизни шляху, Н/кН;

$$\omega_R = \frac{700}{R} = \frac{700}{120} = 5,83, \text{ Н/кН}$$

ω_o' – питомий основний опір руху кар'єрних локомотивів, Н/кН;

$$\omega_o' = (2,8 + 0,08 * V) * 1,2 = (2,8 + 0,08 * 25) * 1,2 = 5,76 \text{ Н/кН}$$

ω_o'' – основний опір руху думпкарів, Н/кН;

$$\omega_o'' = (3,6 + 0,04 * V) * 1,2 = (2,6 + 0,04 * 25) * 1,2 = 5,52, \text{ Н/кН}$$

i_p –керівний ухил шляху, ‰;

a –прискорення при рушанні (0,03...0,05), м/с²;

Кількість вагонів у поїзді

$$n = \frac{m_c}{q * (1 + k_T)} = \frac{1221}{105 * (1 + 0,45)} = 8 \text{ од}$$

де q – вантажопідйомність причіпного вагона, т;

k_T – коефіцієнт тари причіпного вагона.

Корисна маса тягових агрегатів з моторними думпкарами

$$n * q = \frac{m_c}{1 * k_T} + q_m * n_m = \frac{1221}{1 * 0,45} + 45,5 * 2 = 933 \text{ т}$$

де q_m – вантажопідйомність моторного думпкара, т;

n_m – кількість моторних думпкарів, од.;

Пропускна здатність залізничної лінії

Для двоколієних ліній (пара поїздів) для кожного напрямку (вантаженого й порожнього)

$$N_{гр} = \frac{60 * T}{(t_{гр} + \tau) K_3} = \frac{60 * 22}{(23,4 + 20) 1,3} = 24 \text{ пари поїздів/добу}$$

$$N_{пор} = \frac{60 * T}{(t_{пор} + \tau) K_3} = \frac{60 * 22}{(16,8 + 20) 1,3} = 28 \text{ пар поїздів/добу}$$

T – час роботи транспорту в добу, годин;

$t_{гр}$ – час руху по перегоні у вантажному напрямку, хв;

$t_{пор}$ – час руху по перегоні в порожняковому напрямку, хв;

τ - загальний станційний інтервал по кожній зі станцій, що обмежують перегін, хв;

$K_3 = 1,25-1,3$ – коефіцієнт запасу, що враховує час, затрачений на виконання робіт з поточного стану й ремонту шляхи

$$t_{гр} = \frac{L}{V_{гр}} = \frac{7,04}{18} = 0,39 \text{ год. (23,4 хв.)}$$

$$t_{пор} = \frac{L}{V_{пор}} = \frac{7,04}{25} = 0,28 \text{ год. (16,8 хв.)}$$

L – довжина перегону, км;

$V_{гр}$, $V_{пор}$ – швидкість руху відповідно у вантаженому й порожняковому напрямках, км/год;

Провізна спроможність по обмежуючому перегоні

$$M = \frac{N_n * n * q}{K_{рез}} = \frac{24 * 933}{1,2} = 18\,660 \text{ т/добу}$$

$K_{рез}$ – коефіцієнт резерву провізної спроможності, 1,2...1,25

Число рейсів у добу всіх локомотивів

$$N_p = \frac{K_{рез} * W_c}{n * q} = \frac{1,2 * 79\,100}{933} = 102 \text{ рейси/добу}$$

W_c – добова продуктивність кар'єру по руді, т.

Число рейсів у добу одного локомотива

$$n_p = \frac{T}{t_p} = \frac{22}{2} = 11 \text{ рейсів/добу}$$

t_p – тривалість рейса локомотивопоїзду, годин

$$t_p = 0,51 + 0,7 + 0,33 + 0,35 + 0,1 = 2 \text{ години}$$

t_n – час навантажування поїзду, годин

$$t_n = \frac{n * q}{\text{Петех}} = \frac{933}{576 * 3,2} = 0,51 \text{ год}$$

Петех – годинна технічна продуктивність екскаватора, м3/годину;

$t_{\text{дв}}, t_{\text{дп}}$ – час руху локомотивосостава по тимчасових і стаціонарних шляхах,

$$t = \frac{2 * L}{V}, \text{ год}$$

$$t_{\text{дв}} = \frac{2 * 7,04}{20} = 0,7 \text{ год.} \quad t_{\text{дп}} = \frac{2 * 7,04}{40} = 0,35 \text{ год.}$$

де $L_{\text{в.}}, L_{\text{ст}}$ – відповідно довжина тимчасових (забійних і відвальних) і стаціонарних шляхів, км;

$V_{\text{в.}}, V_{\text{ст}}$ – відповідно швидкість руху по тимчасових і стаціонарних шляхах ($V_{\text{в.}} = 15 \dots 20$; $V_{\text{ст}} = 35 \dots 40$), км/год;

$t_{\text{раз}}$ – час розвантаження состава на відвалі, год;

$$t_{\text{раз}} = \frac{n * t_{\text{р.в.}}}{60} = \frac{10 * 2}{60} = 0,33 \text{ год}$$

$t_{\text{р.в.}}$ – тривалість розвантаження одного вагона (1,5-3), хв;

$t_{\text{ож}}$ – час простоїв локомотивосостава (6-10), хв., або 0,1 годин.

Число робочих локомотивів

$$N_c = \frac{W_c * k_{\text{рез}} * t_p}{n * q * T} = \frac{79 \ 100 * 1,2 * 2}{933 * 22} = 9 \text{ локомотивів}$$

$k_{\text{рез}}$ – коефіцієнт резерву локомотивів (20...25%);

Число робочих вагонів

$$N_{\text{в}} = N_c * n = 9 * 10 = 90 \text{ вагонів}$$

Інвентарний парк локомотивів

$$N_{\text{ис}} = \left(\frac{1,2}{1,25} \right) * N_c = 9 \text{ локомотивів}$$

Інвентарний парк вагонів

$$N_{\text{ив}} = \left(\frac{1,2}{1,25} \right) * N_{\text{в}} = 87 \text{ вагонів}$$

Для перевезень руди буде потрібно 9 поїздів.

4. Охорона праці

Даний розділ зроблено з урахуванням норм і вимог - НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» [3] та НПАОП 0.001.82-18 «Правила охорони праці під час дроблення і сортування, збагачення корисних копалин і огрудкування руд та концентратів». Все обладнання, яке використовується на виробництві, повинно відповідати вимогам безпеки згідно з ДСТУ 7239:2011 «Система стандартів безпеки праці».

4.1 Охорона праці на гірничому підприємстві

Ознайомтеся з інструкціями: Перед початком роботи з буровим станком PV-275-HP, ретельно ознайомтеся з інструкціями та процедурами, наданими виробником. Дотримуйтеся всіх вказівок щодо безпеки та правильного використання обладнання.

Носіть відповідний захисний одяг: Забезпечте себе необхідним захисним спорядженням, включаючи шолом, окуляри, чоловічки, рукавиці та безпечне взуття. Вони допоможуть захистити вас від можливих травм та небезпечних речовин.

Використовуйте правильні інструменти: Використовуйте тільки належні та перевірені інструменти, призначені для бурових робіт. Перед використанням переконайтеся, що вони належно підтримуються та в гарному робочому стані.

Перевірте стан обладнання: Регулярно перевіряйте стан бурового станка PV 275 перед початком роботи. Переконайтеся, що всі компоненти належно функціонують, немає пошкоджень або витоків рідин.

Забезпечте належне освітлення: Під час роботи з буровим станком, особливо у недостатньо освітлених місцях, забезпечте належне освітлення робочої зони. Це допоможе уникнути можливих помилок та травм через погану видимість.

Дотримуйтеся процедур безпеки: Ретельно дотримуйтеся всіх процедур безпеки, включаючи правильну установку бурової колони, належне відведення від небезпечних зон та застосування заходів безпеки під час роботи зі свердловинами.

4.2 Вимоги до режиму безпеки та охорони праці під час проведення бурових робіт

1. Бурові роботи необхідно проводити відповідно до технологічних інструкцій, розроблених підприємством для кожного способу буріння (шарошкового, вогневого).

Не дозволяється бурити свердловини верстатами вогневого (термічного) буріння в гірських породах, схильних до займання та виділення отруйних газів.

2. Кожну свердловину, діаметр устя якої перевищує 250 мм, після закінчення буріння необхідно перекрити.

Ділянки пробурених свердловин необхідно обов'язково огороджувати попереджувальними знаками.

3. Під час буріння перфораторами та електросвердлами ширина робочої берми повинна бути не менше ніж 4 м. Підготовлені для буріння негабаритні блоки гірничої маси необхідно складувати стійко в один шар поза зоною можливого обвалення уступу.

4.3 Загальні вимоги безпеки під час роботи бурових верстатів

1. Під час застосування канатних замків, що самі обертаються, напрямки скрутки пасма каната і нарізки різьбових з'єднань бурового інструменту повинні бути протилежними.

2. Не дозволяється працювати на верстатах обертального та шарошкового буріння з несправними обмежувачами перепідйому бурового снаряда, а також якщо несправні гальма лебідки і система пилопридушення.

3. Шнеки у верстатів обертального буріння з немеханізованим монтажем та демонтажем бурового ставу і очисткою устя свердловин повинні

мати огороження, заблоковані з подачею електроживлення на двигун обертального пристрою.

4. Буровий верстат необхідно встановлювати на спланованому майданчику уступу поза призмою обвалення, а під час буріння першого ряду розташовувати так, щоб гусениці верстата знаходились від бровки уступу на відстані не менше ніж 2 м, а його повздожня вісь була перпендикулярна до бровки уступу.

Під домкрати верстатів не дозволяється підкладати шматки руди та породи.

Під час установа бурових верстатів шарошкового буріння на перший ряд свердловин керування ними необхідно здійснювати дистанційно.

5. Переміщувати буровий верстат з піднятою щоглою по уступу дозволяється по спланованій горизонтальній площадці і тільки в межах блоку, що обурюється.

У разі переміщення верстата під ЛЕП щоглу необхідно опустити.

Під час перегону бурових верстатів щоглу необхідно опустити, буровий інструмент зняти або надійно закріпити.

Під час переміщення верстата машиніст повинен керувати ним з переносного пульта і перебувати з боку верстата. Не дозволяється перебувати працівникам на шляху переміщення верстата.

6. Підйомний канат бурового верстата повинен мати п'ятикратний запас міцності на максимальне навантаження. При виборі каната необхідно

керуватися заводським сертифікатом. Не менше одного разу на тиждень повинен проводитися зовнішній огляд каната машиністом бурового верстата.

Заміна каната бурового верстата здійснюється у таких випадках:

1. обрив чотирьох і більше дротин на довжині ділянки каната, рівній трьом його діаметрам;
2. обрив шести і більше дротин на довжині ділянки каната, рівній шести його діаметрам;
3. обрив шістнадцяти і більше дротин на довжині ділянки каната, рівній тридцяти його діаметрам;
4. у разі обриву серцевини каната.

Виступаючі кінці обірваних дротин необхідно обрізати.

Висновок

При виконанні вищевказаних розрахунків і порівнянні їх результатів можна зробити висновок, що для реалізації проекту подальшої розробки Гірсько-Плавнінського і Лавріковського родовищ використання бурових установок Atlas Copco Pit Viper 275 HP відповідає всім основним критеріям заходів з енергозбереження та охорони навколишнього середовища, а саме мінімізує:

- витрата паливно-мастильних матеріалів;
- кількість викидів шкідливих речовин;
- кількість обладнання і, як наслідок, найменша кількість обслуговуючого персоналу, експлуатаційні витрати.

Перелік посилань

1. Кваліфікаційна робота бакалавра. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на отримання ступеня «бакалавра» студентами спеціальності «Відкрита розробка родовищ» / Б.Ю. Собко, О.В. Ложніков, О.О. Анісімов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 21 с.
2. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».

3. https://uk.wikipedia.org/wiki/Полтавський_гірничо-збагачувальний_комбінат
4. https://uk.wikipedia.org/wiki/Корисні_копалини_України
5. Проект впровадження енергоефективного обладнання на ПрАТ «ПГЗК» 2011р.
6. <https://www.ritchiespecs.com/model/caterpillar-789c-rock-truck>
7. <https://dl.kpt.sumdu.edu.ua/mod/book/view.php?id=1622&chapterid=348>
8. <http://speceps.ru/tech/shahty-11994/caterpillar/777d.html>
9. Виробничо-економічні показники роботи бурових станків 2012-го року
10. Ренгевич О.О., Денищенко О.В. Експлуатаційні розрахунки транспортних комплексів кар'єрів: Навч. посібник. – Д, Національний гірничий університет, 2005. – 99 с
11. Транспорт на гірничих підприємствах: підруч. для вузів. / М. Я. Біліченко, Г. Г. Півняк, О. О. Ренгевич та ін. – Д.: НГУ, 2005. – 635 с.
12. 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. – 19 с.

ДОДАТКИ

Відгук керівника кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему: «Розробка проекту механізації бурових робіт в умовах кар'єру ПрАТ

“Полтавський ГЗК”»

студента групи 184-19-7 П Яценка К.Є.

Керівник кваліфікаційної роботи,

Доцент каф. ВГР, к.т.н.

Анісімов О.О.

Додаток Б

Відгук рецензента на дипломний проект бакалавра

на тему: «Розробка проекту масового вибуху в умовах кар'єру Полтавського ГЗК»

студента групи 184-19-7 ІП Яценко К.Є.

Дипломна робота виконана на кафедрі відкритих гірничих робіт. Механізація бурових робіт в умовах розробки кар'єру Полтавського ГЗК - є пріоритетним напрямком. Механізація бурових процесів впливає на подальші технологічні. Заміна бурових станків на сучасні в умовах кар'єру Полтавського ГЗК мають **актуальне значення**.

Ступінь обґрунтованості отриманих результатів та висновків підтверджується виконаними розрахунками за розділами. Достовірність отриманих даних запропонованих технологічних схем відповідають сучасному рівню виробництва.

Робота є завершеною і відповідає встановленим вимогам, студент *Яценко К.Є.* заслуговує отримати ступінь «бакалавр».

Рецензент