

КАФЕДРА ГІРНИЧОЇ СПРАВИ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до міждисциплінарного курсового проєкту
за освітньою програмою «Відкрита розробка родовищ»
на тему «Вибір і обґрунтування раціонального
варіанту кар'єрного транспорту в умовах
Першотравневого кар'єру ПраТ «ПівнГЗК»»

Здобувача освіти групи 184В-22-1п
Золотарьов Володимир Ігорович
Керівник _____

(підпис)

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри гірничої справи
Сахно Світлана Володимирівна
Кількість балів _____
Оцінка _____

Запоріжжя 2024



ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
КАФЕДРА ГІРНИЧОЇ СПРАВИ

ЗАВДАННЯ
НА МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ КУРСОВИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧА
БАКАЛАВРСЬКОГО РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ
за освітньою програмою «Відкрита розробка родовищ»

ЗАВДАННЯ
на курсовий проєкт студенту

1. Тема проєкту «Вибір і обґрунтування раціонального варіанту кар'єрного транспорту в умовах Першотравневого кар'єру ПраТ «ПівнГЗК»»

2. Строк здачі завершеного проєкту 20.01.2025 р.

3. Вихідні дані курсового проєкту: технологічні паспорти і проєктна документація підприємства.

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

Геолого-промислова характеристика родовища, техніко-економічне порівняння варіантів кар'єрного транспорту, охорона праці та техніка безпеки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): плани розташування автомобільних та залізничних шляхів, діаграми зведених витрат по варіантам.

6. Дата видачі завдання 16.09.2024 р.



ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Геолого-промислова характеристика родовища	8
1.1. Геологічна характеристика району	8
1.2. Геологічна будова родовища та гірничотехнічні умови його розробки	8
1.3. Гідрогеологічні умови родовища	14
1.4. Якість корисних копалин	15
1.5. Гідрогеологічна характеристика родовища	17
1.6. Гірничі роботи	19
2. Кар'єрний транспорт	22
3. Економічні розрахунки	30
4. Охорона праці	33
5. Графічна частина	44
Список використаних джерел	46



ВСТУП

Характерною рисою сучасного стану гірничо-видобувної промисловості України є зниження виробничих потужностей кар'єрів, погіршення основних техніко-економічних показників і велика заборгованість по розкривних роботах. Одним з напрямків підвищення ефективності розробки відкритим способом залізородних кар'єрів України є підвищення якості проектних рішень, удосконалення техніки і технології, як по видобутку мінеральної сировини, так і по її переробці.


Прогнозування по окремих галузях гірничої промисловості, виконане в широких масштабах науково-дослідницькими і проектними інститутами виявило, що гірнича промисловість України ще тривалий час буде розвиватися з переважним застосуванням відкритого способу розробки.

Криворізький залізородний басейн є основною базою розвитку залізородної промисловості. Він складає близько 15% світового видобутку залізної руди. Питома вага відкритого способу розробки в Кривбасі складає 65%. Залізородні кар'єри Кривбасу характеризуються безупинним ростом виробництва, що досягається в основному завдяки підвищенню інтенсивності виробництва, яке призвело до високих темпів зниження гірських робіт. Вже на даний час глибина кар'єрів становить більше 250 м. У зв'язку з цим питома вага витрат на перевезення гірської маси значно зросла і складає 55-60% за вартістю або 60% за працевтратами. На даний час впровадження циклічно-поточної технології на кар'єрах Кривбасу є основним напрямком науково-технічного прогресу у галузі відкритих гірських робіт.

Першотравневе родовище залізистих кварцитів знаходиться в Криворізькому районі Дніпропетровської області, у північній частині залізородного басейну.

Враховуючи умови залягання корисної копалини, представлені потужним крутопадаючим покладом, прийнята проста заглиблювальна система розробки із зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід.

Типовий проект розроблений у відповідності до вимог "Правил безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення", "Технічних правил ведення вибухових робіт на денній поверхні", "Інструкції з безпечної організації та проведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах» НПАОП 0.00-1.66-13, "Проведення промислових вибухів (Норми сейсмічної безпеки)" ДСТУ 4704:2008 та "Вибухи промислові (Метод визначення



тиску у фронті ударної повітряної хвилі та межі безпечної зони)» ДСТУ 7117:2009.

В небезпечну зону підричних робіт потрапляють об'єкти інших підприємств, а саме: ТОВ "ГД"Комета", ТОВ "Промислова компанія "Гермес-2016", ГБК"Первомайский-3", ПАТ"Кривбвсзалізрудком".

Розрахунок параметрів буропідричних робіт виконаний з урахуванням сучасного досвіду проведення масових вибухів і наукових досягнень у галузі буропідричних робіт, «Норм технологічного проектування залізрудних підприємств», «Інструкція з організації та проведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах», рекомендацій науково-дослідних та проектних установ, даних експериментальних та промислових вибухів.

З урахуванням фізико-механічних властивостей гірничих порід, відповідно до параметрів використовуваного навантажувального устаткування, представленого в основному екскаваторами ЕКГ-10, ЕКГ-12 та Hitachi EX3600 і системи гірничих робіт, прийнятої на кар'єрі, подальша розробка родовища передбачається уступами висотою по м'яких породах розкриву і зони вивітрювання рівної 12 м, по скельних розкритих породах і руді 15 м.

Першотравневий кар'єр введений в експлуатацію в 1964 році з потужністю 13.5 млн.т. сирової руди.

У 1967 році було виконано проектне завдання по збільшенню продуктивності кар'єру до 17 млн.т. сирової руди на рік.


У 1981-82рр. інститутом «Южгіпроруда» розроблений проект розкриття нижніх горизонтів Першотравневого кар'єру для підтримання потужності ПРАТ «ПІВНГЗК», з виробничою продуктивністю до 30.5 млн.т. сирової руди на рік.

У 2004-2006 р.р. інститутом «УКРГІПРОРУДА» розроблений проект «Розвиток сировинної бази комбінату на період до 2015 року. Першотравневий кар'єр».

У 2017 році інститутом «Южгіпроруда» розроблений проект відпрацювання Першотравневого родовища ПРАТ «ПІВНГЗК» відкритим способом на період до 2020 року.

У 2021 році розроблено проект «Відпрацювання Першотравневого родовища ПРАТ «ПІВНГЗК» відкритим способом на період 2021-2037 роки».

На цей час глибина Першотравневого кар'єру складає 485м (розкритий горизонт -370м), ширина кар'єру становить 2400м, довжина 3250м. Гірничі роботи ведуться на 33 горизонтах і посуваються в



південному, південно-східному і північно-західному напрямках. Верхні розкривні горизонти +102м, +89м, +77м, +65м відпрацьовуються безпосередньо на залізничний транспорт.

Горизонт +53м і всі горизонти, які лежать нижче відпрацьовуються на автотранспорт з вивезенням розкривних порід на перевантажувальні пункти, руди - на перевантажувальні пункти та комплекс ЦПТ.

З перевантажувальних пунктів та комплексу ЦПТ залізничним транспортом руда вивозиться на ДФ №1, розкривні породи у відвал, розташований на західному борту кар'єру.

Вивезення гірничої маси з кар'єру залізничним транспортом здійснюється через південну та північну виїзні траншеї.

Для буріння вибухових свердловин застосовуються верстати шарошечного буріння.

Буріння контурного ряду свердловин здійснюється буровим верстатом Atlas Copco FlexiROC D60, що дозволяє бурити як вертикальні, так і похилі (до 60о) свердловини діаметром 165-203 мм.

Як навантажувальні механізми в кар'єрі використовуються екскаватори ЕКГ-10, ЕКГ-12, HITACHI-EX3600.

В якості рухомого складу залізничного транспорт використовуються думпкари 2BC-105 вантажопідйомністю 105 т, тепловози 2ТЕ-10М і електровози ОПЕ-1А, НП-1, а в якості автотранспорту – автосамоскиди БілаЗ-75131 вантажопідйомністю 130 т, САТ-789С вантажопідйомністю 180т.


На цей час кар'єрні води відкачуються з нижніх горизонтів кар'єру за ступінчатою схемою:

- пересувними насосними установками типу ЦНС-180-170 (3 одиниці) відкачуються з нижнього горизонту -370м в грязьовий відсік водозбірника центральної насосної станції (ЦНС) на горизонті -235 м;

- з відсіку освітленої води водозбірника кар'єрні води відкачуються чотирма насосними агрегатами ЦНС 300-540 (два робочих, один резервний, один ремонтний) по двох трубопроводах діаметром 325 мм, прокладеним по горизонту -235 м до виробітки змиву просипу в ЦПТ, потім по похилій вентиляційній виробці комплексу ЦПТ видаються на борт кар'єру і далі по існуючих водоводах в хвостосховище.


З поглибленням кар'єру водовідливна установка переноситься на нижній горизонт.

Водозбірною ємкістю для прийому зливових вод служить нижній горизонт (дно кар'єру). Відповідно до технології гірничих робіт допустиме підтоплення нижнього горизонту, як вимушена необхідність, у зв'язку з



відсутністю інших можливостей акумуляції зливових вод. Тимчасове припинення ведення гірничих робіт на нижньому горизонті на період відкачування зливових вод не відіб'ється на загальних об'ємах видобутку руди в цілому по кар'єру.

Система організації гірничих робіт на даному горизонті, робота гірничо-транспортного устаткування і пересувних насосів планується залежно від метеорологічних умов і враховується при плануванні гірничих робіт і при складанні плану ліквідації аварій відповідними службами комбінату.



1. Геолого-промислова характеристика родовища

1.1. Геологічна характеристика району

У геологічній будові району бере участь метаморфічний комплекс порід Криворізької серії, представлений чотирма світами: Новокриворізькою (PR_{1nk}), Скелюватською (PR_{1sk}), Саксаганською (PR_{1sx}), Гданцівською (PR_{1gd}). Комплекс перекритий осадовими відкладеннями кайнозою.

Новокриворізька світа (PR_{1nk}) в районі родовища представлена амфіболітами, перешаровуючись з кварц-біотитовими, рідше кварц-хлоритовими сланцями. У розрізі світи виділяється нижня і верхня підсвіти. Загальна потужність світи близько 400-500 м.

Породи Скелюватської (PR_{1sk}) світи залягають на розмитій поверхні амфіболітів і представлені аркозовими піщаниками (PR_{1sk_1}), кварц-слюдянистими (PR_{1sk_2}) і тальк-карбонатними сланцями (PR_{1sk_3}). Потужність світи від 150 до 460 м.


Породи залізорудної (PR_{1sx}) світи стратифіковані на перший, другий, третій - п'ятий, сьомий сланцеві і перший, другий, п'ятий, шостий, сьомий залізисті горизонти, сумарна потужність - близько 1200 м. Продуктивними є залізисті кварцити п'ятого і шостого залізистих горизонтів.

1.2. Геологічна будова родовища та гірничотехнічні умови його розробки

У будові родовища переважають породи середньої залізорудної світи (PR_{1sx}), які стратифіковані на перший, другий, третій, п'ятий, сьомий сланцеві і перший, другий, п'ятий, шостий, сьомий залізисті горизонти. Продуктивними є залізисті кварцити п'ятого і шостого залізистих горизонтів.

П'ятий залізистий горизонт (PR_{1sx}^{5f}) складає окремі тектонічні блоки в північно-східній частині кар'єрного поля, складений джеспілітоподібними залізистими кварцитами, серед яких переважають до 90 % – магнетитові. Середній вміст заліза загального – 39,01 %, заліза пов'язаного з магнетитом – 32,9 %. Горизонтальна потужність в окремих тектонічних блоках досягає 150 м.

Шостий залізистий горизонт (PR_{1sx}^{6f}) широко розвинений по всьому кар'єрному полю, де переважають до 54 % магнетитові кварцити. Гематит-магнетитові кварцити складають 27 %, силікат-магнетитові



різності – 14,5 %. На контактах з породами сьомого сланцевого горизонту розвинені перехідні зони магнетит-силікатних кварцитів, які складають до 4,5 % від усього об'єму горизонту. Середній вміст заліза загального і магнетитового дорівнює, відповідно, 36,34 і 28,05 %. Потужність змінюється від 100 до 360 м, на окремих ділянках – до 400-600 м.

Шостий сланцевий горизонт (PR₁sx^{6s}) представлений магнетит-біотит-кумінгтонітовими, магнетит-біотит-магнезіорибекітовими, а також близькими за складом кварцитами. Потужність горизонту до 40 м.

На практиці геологорозвідувальних і експлуатаційних робіт на родовищі виділяють три рудні тіла. Крім того, застосовується розділ родовища на ділянки. Нижче приведені характеристика рудних тіл і межі окремих ділянок.

Рудні тіла є сукупністю тектонічних блоків, що мають переважно єдине просторове орієнтування. Кожне рудне тіло характеризується особливостями форми, розміру, умовами залягання, складом залізистих кварцитів і інтенсивністю метасоматичних змін.


Рудне тіло 1 простежується в східній частині кар'єрного поля з півдня до тектонічного розривного порушення на півночі (осі IV, V) і є природним продовженням Саксаганської синкліналі. Від рудного тіла 2 на півночі відокремлено блоком малорудних некондиційних кварцитів сьомого сланцевого горизонту і тектонічною зоною потужністю до 40 м.

Потужність розділяючих некондиційних кварцитів сьомого сланцевого горизонту у верхній частині розрізу (+53 м) складає 40-100 м; з глибиною (відмітка -125 м) вони вибиваються на клин.

Довжина розвіданої частини більше 1200 м. Простягання рудного тіла в південній частині субмеридіональне (азимут 10-20°) з падінням на захід під кутами 60-85°. У північній частині простягання по азимуту 30-50°, падіння виположується до 30-50° і відповідно збільшується горизонтальна потужність. Горизонтальна потужність в південній частині (південніше розвідного профілю 8) 130-150 м; у північній досягає 410 м.

Рудне тіло 1 розітнуто на тектонічні блоки поперечними субширотними розривними порушеннями з падінням площин зсуву на південний схід під кутом 75-85°.

Рудне тіло 1 складено залізистими кварцитами шостого і частково п'ятого залізистого горизонтів. Магнетитові різновиди кварцитів складають 54,8% від загального об'єму рудного тіла, гематит-магнетитові -20,4%, силікат-магнетитові -17,5%, магнетит-силікатні -7,3%. Магнетит-силікатні кварцити, в основному, складають перехідну зону («оторочки») від кондиційних кварцитів шостого залізистого горизонту до некондиційних



кварцитів сьомого сланцевого горизонту. Потужність перехідної зони («оторочки») досягає 10-40 м.

Середній вміст заліза загального складає 35,52%, магнетитового - 27,46%.

У кварцитах шостого залізистого горизонту розвинений лужний метасоматоз (рибекітизація), а на контакті кварцитів п'ятого залізистого горизонту із сланцями лужно-земельний метасоматоз (кумінгтонізація).

Рудне тіло 2 розташоване в північній частині кар'єрного поля від тектонічної зони біля осей IV, V на півдні до повного виклинювання біля осі I на півночі. Протяжність тіла понад 1400 м. Тіло має складну будову, зумовлену розвитком численних різноспрямованих тектонічних розривів, що супроводжуються могутніми зонами брекчіювання. У плані тіло представляє сукупність тектонічних блоків різного просторового орієнтування і розмірів. Рудне тіло 2 складене залізистими кварцитами шостого і частково п'ятого залізистих горизонтів. Кондиційні залізисті кварцити представлені наступними різновидами:

- магнетитовими - 64,29%;
- гематит-магнетитовими - 23,21%;
- силікат-магнетитовими - 10,03%;
- магнетит-силікатними - 2,47%.

Середній вміст заліза загального 36,87%, магнетитового - 29,32%.

Серед кондиційних залізистих кварцитів розташовуються окремі тектонічні блоки малорудних кварцитів сьомого сланцевого горизонту і кристалічні сланці третього-п'ятого сланцевих горизонтів.


Широко розвинені продукти метасоматозу: егірін-магнетитові, рибекіт-магнетитові, кумінгтоніт-магнетитові і магнетит-кумінгтонітові кварцити.

Рудне тіло 3 (західне рудне тіло) простежується по кар'єрному полю з півдня до осі III на півночі. Горизонтальна потужність змінюється від 20 м на півдні до 300-400 м на півночі; падіння на захід під кутами 65-75°.

Рудне тіло 3 складене залізистими кварцитами шостого залізистого горизонту з наступним співвідношенням мінералогічних різновидів:

- магнетитові - 40,70%;
- гематит-магнетитові - 38,75%;
- силікат-магнетитові - 16,17%;
- магнетит-силікатні - 4,38%.

Магнетит-силікатні кварцити розташовуються переважно в перехідних зонах («оторочках») на контактах з вміщуючими породами.



Середній вміст заліза загального 35,28%, магнетитового - 26,32%.

Рудне тіло 3 розбито поперечними субширотними розривними порушеннями на тектонічні блоки, трохи зміщеними щодо один одного. По зонах розривних порушень породи часто брекчировані. Підстилаючими породами з східного боку є некондиційні кварцити сьомого сланцевого горизонту; породами, що перекривають із західного боку-кристалічні сланці і малорудні кварцити сьомого залізного горизонту. Залізисті кварцити рудного тіла 3 трохи змінені процесами лужного метасоматозу (рибекитизації).

Окрім рудних порід, в межах родовища зустрічаються і вміщуючі породи.

Перший сланцевий горизонт (PR1sx1s) розташовується в основі розрізу залізорудної світи. Виявлений в окремих тектонічних блоках в південно-східній частині родовища. Складений хлорит-біотитовими сланцями, що містять гранат, серицит, кумінгтоніт, графіт. Потужність змінюється від 20 до 120 м, середня 80 м.


Перший залізистий горизонт (PR1sx1f) складає окремі тектонічні блоки в південно-східній частині родовища. Складений некондиційними магнетит-кумінгтонітовими кварцитами. Середній вміст заліза розчинного 27,5%, магнетитового 15%. Потужність змінюється від 20 до 40 м.

Другий сланцевий горизонт (PR1sx2s) виявлений в окремих тектонічних блоках в південно-східній частині родовища. Представлений хлорит-серицит-біотитовими сланцями. Потужність змінюється від 80 до 200 м, середня 120 м.

Другий залізистий горизонт (PR1sx2f) складає окремі тектонічні блоки по східній межі родовища. Складений некондиційними кумінгтоніт-магнетитовими і магнетит-кумінгтонітовими кварцитами. Середній вміст заліза загального 31,58%, магнетитового 15,54%. Потужність змінюється від 20 до 60 м.

Третій-п'ятий сланцеві горизонти (PR1sx3-5s) простежуються в тектонічних блоках на північному, північно-східному, східному і південно-східному флангах кар'єрного поля, представлені графіт-хлорит-біотит-серицитовими, біотит-кварц-кумінгтонітовими сланцями. Потужність становить до 110 м, середня біля 60 м.

Сьомий сланцевий горизонт (PR1sx7s) поширений в центральній і південно-західній частинах кар'єрного поля. Складений магнетит-силікатними і силікат-магнетитовими кварцитами. Середній вміст заліза загального 25,14%, магнетитового -12,97%. За даними звіту орендного підприємства "Геологорозвідник", 1993 р., по 132 пробам (23,83% від



загальної їх кількості) вміст заліза магнітного перевищує 16%, що відповідає кондиційним різницям силікат-магнетитових кварцитів. Кондиційні кварцити горизонту можуть бути оконтурені тільки на стадії експлуатаційної розвідки, а їх цінність як залізородної сировини оцінена за наслідками технологічного випробування. Потужність змінюється від 40 до 500 м.

Сьомий залістий горизонт (PR1sx7f) поширений в західній частині родовища. Представлений магнетит-силікатними кварцитами, часто перехідними в кристалічні сланці. За даними повних хімічних аналізів проб масова частка заліза загального змінюється від 13,45% до 31,78% при середньому значенні 25,58%. Масова частка заліза, пов'язаного з магнетитом, змінюється від 0,36% до 19,38% при середньому значенні 10,9%. По 15 пробам (14% від загальної їх кількості) вміст заліза магнетитового перевищує 16%. Ділянки кондиційних кварцитів можуть бути оконтурені тільки на стадії експлуатаційної розвідки, а їх цінність як залізородної сировини визначена технологічним випробуванням. Потужність горизонту змінюється від 80 до 400 м.

Гданцевська світа (PR1gd) по західній межі родовища перекриває породи Саксаганської світи (*PR1sx*). Представлена безрудними кварцитами і кристалічними сланцями хлоритового, хлорит-біотитового, кварц-силікат-карбонатного, графітітового складу. Потужність змінюється від 40 до 260 м.

На родовищі широко поширені брекчії змішаного складу. За статистичним підрахунком керових проб частка кондиційних (Fемагн.=16% і більше) складає 39,5%, некондиційних 60,5%. Виділення і оконтурювання ділянок кондиційних брекчій можливе лише на стадії робіт видобування при випробуванні буропідричних свердловин і вибоїв.

Кристалічні породи криворізької серії перекриті рихлими осадовими породами неогенового і четвертинного віків (N-Q). Потужність осадових кайнозойських відкладень змінюється від 14 до 60 м, середня 24 м.

Складчасто-блокова тектоніка Первомайського родовища по складності не має аналогів в межах Кривбасу і до теперішнього часу не знайшла надійного пояснення. Родовище розташоване на межі Саксаганської і Східно-Ганівської смуг залістих порід, що є синклінальними структурами і є межами Демурінського і Саксаганського куполів та Інгулецького валу.

В межах родовища має місце різкий структурний вигин смуги залістих порід. Протягання порід змінюється з північно-східного в південній частині на північно-західне в північній частині родовища. Багато



геологів будову родовища представляють у вигляді великої поперечної флексуроподібної, відкритої на захід, складки, іменованої Первомайською синкліналлю. Вісь складки тягнеться в напрямі, близькому до широтного. Крила складки розходяться під кутом $100-110^\circ$. Занурення шарніра складки $45-70^\circ$ на північний захід. Північне крило складки має північно-західне простягання ($300^\circ-330^\circ$) і переходить через систему розривних порушень у Східно-Ганівську монокліналь. Породи північного крила мають південно-західне падіння під кутами $70^\circ-85^\circ$. Південне крило синклінали тягнеться по азимуту $30^\circ-35^\circ$ з падінням порід на захід під кутами $60^\circ-70^\circ$ і є північною частиною Саксаганської синклінали. У районі з'єднання обох крил спостерігається різка зміна простягань і падінь порід.

На загальному структурному фоні Первомайської синклінали виділяються тектонічні розриви переважно двох напрямів - повздовжні і поперечні по відношенню до простягання порід, вони можуть бути як субширотними, так і субмеридіональними.

Повздовжні розриви в більшості випадків супроводжуються зонами брекчіювання порід. Вони мають численні відгалуження, роздування і стоншування. Падіння площин зсуву переважне на захід і південний захід під кутами $45^\circ-85^\circ$.

Поперечні розриви переважають на родовищі і є січними не тільки по відношенню до простягання порід, але і по відношенню до повздовжніх розривів. Представлені у вигляді площин або малопотужних зон дрібноуламкових брекчій.

Зони зім'яття охоплюють зазвичай окремі блоки порід, обмежені розривними порушеннями. Вони є складками гострокутними і асиметричними в поперечному перетині і є типовими для залізистих порід Кривбасу. Простягання осей складок співпадає з простяганням порід і може змінюватися від одного блоку до іншого.

Складки волочіння зустрічаються рідко. Вони характеризуються різко вираженою асиметрією, невеликими розмірами.

Широко розвинена тріщинуватість порід. Кар`єрні геологи виділяють дві групи тріщин: тріщини, що пов'язані з складчастістю і тріщини, що пов'язані з розривною тектонікою. До першої групи відносяться пошарові, поперечні, подовжні і внутрішньосарові тріщини. Друга група тріщин розвинена в зонах розривних порушень і поступово затухає у міру віддалення від них.

1.3. Гідрогеологічні умови родовища

Гідрогеологічні умови родовища нескладні. Основними джерелами обводнення кар'єру є підземні води горизонту в кристалічних породах докембрія і атмосферні опади. По хімічному складу підземні води відносяться до сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатно-натрієво-магнієво-кальцієвих з мінералізацією до 5 г/л, жорсткі, агресивні до нессульфатостійких цементів, не придатні для питного водопостачання; можуть використовуватися в технічних цілях.

Прогнозні водопритоки підземних і атмосферних вод в кар'єрі на 2024 рік складуть 320 м³/год. Максимально можлива величина зливових опадів становить біля 10000 м³/добу.

Умови розробки родовища сприятливі і не вимагають спеціальних заходів щодо попереднього осушення родовища.

Основна притока підземних вод в кар'єр спостерігається з:

- водоносного комплексу кристалічних порід;
- палеоген-неогенового водоносного горизонту;
- антропогенового водоносного горизонту.

По мірі розширення і поглиблення кар'єру притоки збільшуватимуться.

Значне обводнення кар'єру відбуватиметься за рахунок атмосферних опадів, які випадають на площу кар'єру в осінньо-весняний період і злив в літній період.

Притока зливових вод розрахована по добовому максимуму, в районі Кривого Рогу один раз в двадцять років 62 мм і коефіцієнту стоку 0,55.

Притоки підземних вод, атмосферних опадів і злив по періодах роботи кар'єру згідно проекту наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. - Притоки підземних вод, атмосферних опадів і злив по періодах роботи кар'єру

Роки експлуатації	Відмітка дна кар'єру, м	Притока підземних вод, м ³ /год	Притока за рахунок атмосферних опадів, м ³ /год	Загальна притока, м ³ /год
2021	-470	80	240	320
2022	-470	70	220	290
2023	-470	90	260	350

-залізо, пов'язане з магнетитом $\text{Feмагн.} = 27,45\%$

Балансові і промислові запаси корисних копалин

Вперше на Первомайському родовищі геологорозвідувальні роботи з підрахунком і затвердженням запасів були проведені Ленінською ГРП експедиції "Кривбасгеологія" тресту "Южургеологія" Мінгео УРСР в 1948-1953 рр.

У 1963-1975 роках Ленінською ГРП були проведені дорозвідка раніше розвіданих ділянок і детальна розвідка південної частини родовища. Глибина розвідувальних робіт складала 700 м.

Після 1975 року запаси залізистих кварцитів родовища не перезатверджувалися. Результати дорозвідки 1969-1975 рр. лягли в основу технічного проекту реконструкції кар'єру, затвердженого Мінчорметом СРСР в 1982 році.


У 1976-1978 рр. Ленінська ГРП провела дорозвідку скельних порід розкриву сьомого сланцевого, сьомого залізистого горизонтів і Гданцевської світи. Скельні породи розкриву були оцінені, як обмежено придатні для використання в промисловості, запаси їх не затверджувалися.

У 1987-1989 рр. Північно-Криворізька ГРП управління "Укрчорметгеологія" провела дорозвідку родовища з метою уточнення інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов прибортової частини кар'єру.

У 2019 році була проведена геолого-економічна оцінка залізистих кварцитів Первомайського родовища (протокол ДКЗ №5001 від 21.12.2019). Затверджені балансові запаси на 1.06.2019 наступні: категорія В=172107 тис.тон, категорія С1=623720 тис. тон, категорія С2=31343 тис. тон, В+С1=795827 тис.тон.

Станом на 01.01.2023 залишок затверджених ДКЗ балансових запасів у проектному контурі кар'єра становить: категорії В= 146 171 тис. тон, категорії С1=589 236 тис. тон, категорії С2= 31 343 тис. тон, В+С1= 735 407 тис. тон; промислові запаси становлять 736 080 тис. тон.

По особливостях геологічної будови і характеру зруденіння Первомайське родовище залізистих кварцитів, згідно інструкції ДКЗ СРСР 1982 р. по застосуванню класифікації запасів до родовищ залізняка, віднесено до групи 2б, тобто відносно складне. Згідно протоколу останнього затвердження запасів (ДКЗ СРСР, протокол № 7449, 1975 р.) родовище детально розвідане і підготовлене для промислового освоєння.



Каротажні роботи проводяться з 1963 року: каротаж магнітної сприйнятливості (КМВ), радіоактивний каротаж (ГК), електричний каротаж (КС), кавернометрія (ДС) і інклінометрія.

Можливість використання порід розкриву, що попутно видобуваються, в промисловості, розподіл петрогенних елементів і елементів-домішок вивчалися на всіх етапах розвідки і при експлуатації.

Втрати та засмічення корисних копалин за звітній період і розраховані їх значення на 2024 рік

Розрахункова величина втрат балансових запасів при видобутку 4,0%, засмічення 4,0%, згідно затвердженого проекту розробки Первомайського родовища (ТОВ «Южгіпрпоруда», 2021р.). Фактичні показники, очікувані та плановані показники втрат та засмічення нижче, або відповідають проектним.

У 2022 році втрати при видобутку склали 2,9%, засмічення 2,1%.

У 2023 році заплановані втрати на рівні 4,0%, очікуються на рівні 2,9%;

засмічення планувалося на рівні 3,1%, очікується на рівні 2,1%.

На 2024 рік розраховані втрати становитимуть 4,0%, засмічення 3,1%.

1.5. Гідрогеологічна характеристика родовища

Розробка рекомендацій щодо захисту Першотравневого кар'єру від підземних вод і рекомендацій по стійких кутах укосів окремих уступів і бортів кар'єру виконана спеціалізованою організацією «НОВОТЕК-2», робота якого входить до складу проекту.

Гідрогеологічні умови родовища нескладні. Вони вивчені режимними спостереженнями за притоками підземних вод в кар'єр і спеціальними гідрогеологічними роботами при розвідці і дорозвідках родовища. Основними джерелами обводнення кар'єру є підземні води горизонту тріщин в кристалічних породах докембрія і атмосферні осідання. По хімічному складу підземні води відносяться до сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатно-натрієво-магнієво-кальцієвих з мінералізацією до 5 г/л, жорсткі, агресивні до нессульфатостійких цементів, не придатні для питного водопостачання; можуть використовуватися в технічних цілях.

За висновком «НОВОТЕК-2» Первомайське родовище характеризується, як слабообводнене. Водопріток в кар'єр з 1993 року змінювався від 109 до 264 м³/г при середньому значенні 177 м³/г. На весь

прогнозований період роботи кар'єр характеризуватиметься як слабообводнений. Розвиток кар'єру не робитиме значущого впливу на зміну хімічного складу підземних вод району.

Прогнозовані водопритоки підземних і атмосферних вод в кар'єр складуть на 2016 рік 300 м³/г. Максимально можлива величина зливових опадів 20000 м³/добу.

Інженерно-геологічні умови родовища вивчалися на всіх етапах геологорозвідувальних робіт і при експлуатації. До 1975 року дослідження проводилися Ленінською ГРП експедиції "Кривбасгеологія", після 1975 року Північно-Криворізькою ГРП управління "Укрчорметгеологія", ВНІМІ, ВІОГЕМ, НІГРІ, КГРІ, ІГД, кар'єрною геологічною і маркшейдерськими службами. Дослідження узагальнені в роботах:

"Розробка рекомендацій по вибору параметрів укосів, уступів і бортів Першотравневого кар'єру Північного ГЗКа для обґрунтування технічних меж" (ВІОГЕМ, 1989 р., Білгород) і "Розробка технологічних схем постановки бортів кар'єру в кінцеве положення з уточненням кутів укосів на граничному контурі" (МЕГІ, 03-01/II Н-94, Кривий Ріг).

У роботі «НОВОТЕК-2», що увійшла до складу проекту, основні пропоновані проектні рішення по конструкції уступів і бортів Першотравневого кар'єру представлені на кресленнях. При відпрацюванні кар'єру загальний кут погашення борту визначається в 36-38 градусів.

У цій роботі відповідно до рекомендацій по вибору параметрів укосів, уступів і бортів кар'єру прийняті наступні конструктивні параметри бортів:

кут робочого уступу	по рихлих породах	35-50°
	по скельних породах	60-80°
кут неробочого уступу	по рихлих породах	35°
	по скельних породах	60°
Ширина запобіжних берм		5-10м

Гідрогеологічне спостереження на земній поверхні та під землею
Роботи по вивченню режиму підземних вод на території ПРАТ «ПІВНГЗК» виконує

ДП «УКРЧОРМЕТГЕОЛОГІЯ» за наступними напрямками:

І. Вивчення режиму підземних вод по мережі спостережних свердловин.

1. Вимірювання глибини до води:

Вимірювання рівня до води та глибини свердловини виконуються 12 разів у рік по 210 свердловинам, розташованим на проммайданчиках комбінату і прилеглих до них територіях. Всього на проєктований період 2024 року буде виконано 5040 виміри.

2. З метою забезпечення достовірного і якісного виконання режимних спостережень, цією програмою передбачається інспектування робіт.

3. Спостереження за хімічним складом підземних вод:

Всього у 2024 році планується відібрати на скорочений хімічний аналіз із опорних свердловин 321 пробу води і з поверхневих водойм 69 проб протягом 3 разів на рік. Об'єм проби на скорочений хімічний аналіз складає 1,5 л. Крім того, планується відібрати на спеціальний хімічний аналіз 85 проб води – один раз на рік 75 проб із опорних свердловин і 10 проб із поверхневих водойм. Об'єм проби складає 1,5 л.

Всього із свердловин буде відібрано 396 проб води.

1.6. Гірничі роботи

Враховуючи умови залягання корисної копалини, представленої потужним крутопадаючим покладом, прийнята проста заглиблювальна система розробки із зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід. Основні проєктні конструктивні параметри бортів кар'єра.

Таблиця 3.1

Найменування параметрів	Одиниця виміру	Показник
Висота одиночного уступу по м'яким породам і зоні вивітрювання (від денної поверхні до горизонту +5 м)	м	12-13
Висота одиночного уступу по руді і скельним породам розкриву	м	15

Ширина транспортних берм	Приймається розрахункова у відповідності до категорії доріг і застосовуваних автосамоскидів	
Ширина запобіжних берм		
у м'яких породах	м	12-15
у скельних породах через 15 м по вертикалі	м	5-10
у скельних породах через 30 м по вертикалі	м	10
Кут погашення уступів по м'яких породах і зоні вивітрювання	град	35-50
Кут погашення уступів по скельних породах середньої міцності	град	60-70

Абсолютна відмітка дна кар'єра в відпрацьованому вигляді мінус 565 м, гранична глибина кар'єру становить 700 м.
Основні проектні показники кар'єра.

Таблиця 3.2

Найменування	Величина
Проектна глибина кар'єру, м	700
Розміри кар'єра по верху: - довжина, м - ширина, м	3050 2470
Розміри кар'єра по низу: - довжина, м - ширина, м	930 350
Площа кар'єра по поверхні, га	740,0
Площа кар'єра по дну (мінус 565 м), га	45,4
Експлуатаційні запаси неокислених залізистих кварцитів в контурі кар'єра, з урахуванням втрат (4%) і засмічення (4%) на 01.01.2023, млн. т, в тому числі:	766,75 735,407 31,343

- категорія В + С1 - категорія С2	
Кількість розкривних порід в контурі кар'єра на 01.01.2023, млн. м ³	439,83
Середній коефіцієнт розкриву, м ³ /т	0,57

Відповідно до проекту «Реконструкція Першотравневого кар'єру ПРАТ «ПІВНГЗК» Дніпропетровська область, м. Кривий Ріг, Тернівський район, для підтримки діючих потужностей комбінату на період з 2022 року по 2037 рік» мінімальна ширина робочого майданчика складає:

Для автомобільного транспорту:

- по наносах 40,0 м; - по скелі 33,3 м.

Для залізничного транспорту:

- по наносах 32,1 м; - по скелі 32,2 м.

2. КАР'ЄРНИЙ ТРАНСПОРТ

Першотравневий кар'єр ПівнГЗК представлений складним по геологічній будові родовищем, котре має дуже круте падіння (70...80°) і глибину залягання більше 800 м. На 2015 рік кар'єр має довжину 2750 м і ширину 2200м, глибину 425 м. Цими параметрами обґрунтоване використання комбінованого способу транспортування гірничої маси.

На верхніх горизонтах +102 м ... +43 м використовується залізничний транспорт, тягові агрегати ОПЕ-1А змінного струму з 11 думпкарами 2ВС-105 (вантажопідйомністю 105т), що вивозять розкрити безпосередньо на відвали. Відстань транспортування становить 4...7 км через південну траншею (ст.Кар'єрна) і північну (ст.Породна). Керуючий нахил залізничного шляху становить 40 ‰. Такі параметри дозволяють успішно використовувати залізничний транспорт.

На горизонтах +33 м...-250 м використовується автотранспорт для вивезення гірничої маси на перевантажувальні майданчики і приймальний колодязь комплексу ЦПТ. Відстань транспортування становить 1...5 км. При такій відстані транспортування і використовуваному виймально-навантажувальному обладнанні доцільно використовувати автосамоскиди БілАЗ-75131 (вантажопідйомністю 130т).

Автомобілями вивозиться весь об'єм руди, 19 000 000 м³, що перевантажується на залізничний транспорт, 15 770 000 м³ скельних розкриттів вивозиться автомобілями, з послідуочим перевантаженням на залізничний транспорт.

Розрахунок необхідної кількості транспортного устаткування

Число ковшів гірничої маси, яка завантажується в думпкар, визначається за формулою:

а) відносно геометричній ємності думпкару

$$n_{PV} = \frac{V_d \times K_{веп}}{0,9 \times K_H \times E}, \text{ шт.}$$

де V_d - геометрична місткість думпкара, м³ ($V_d = 47,7$ м³);

$K_{в}$ - коефіцієнт наповнення, ($K_{в} = 1,2$);

K_H - коефіцієнт наповнення ковша, ($K_H = 0,9$);

E - ємність ковша екскаватора, м³ ($E = 8$ м³);

$$n_{PV} = \frac{47,7 \times 1,2}{0,9 \times 0,9 \times 8} = 8,83 \approx 9 \text{ шт.}$$

б) відносно вантажопідйомності думпкара

$$n_{PQ} = \frac{Q_d \times K_{\text{веп}}}{K_n \times E \times \gamma}, \text{ шт.}$$

де Q_d - вантажопідйомність думпкара, т ($Q_d = 105$ т);

K_e - коефіцієнт наповнення, ($K_e = 1,2$);

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

E - ємність ковша екскаватора, м³ ($E = 8$ м³);

γ - щільність породи у ковші, т/м³.

по руді
$$n_{PQ} = \frac{105 \times 1,2}{0,9 \times 8 \times 3.2} = 5,47 \approx 5 \text{ шт. .}$$

У подальших розрахунках приймаємо, що у кожний думпкар навантажується 5 ковшів руди і 5 ковшів скельних пустих порід.

Визначимо час навантажування потягу:

$$t_n = \frac{1,25 \times n_k \times T_u \times n}{60}, \text{ хв}$$

де 1,25 – коефіцієнт враховуючий пересувку потягу;

T_u - час екскаваторного циклу, з ($T_u = 40$ с);

n - число думпкарів у потязі, шт. ($n = 7$ шт., $n = 11$ шт.);

n_k - число ковшів гірничої маси, що завантажується у думпкар,

шт.;

по руді

$$t_n = \frac{1,25 \times 5 \times 41,6 \times 11}{60} = 47,6 \text{ хв}$$

Знайдемо час розвантаження потягу:

$$t_p = 1,25 \times n \times t_{pv}, \text{ хв ,}$$

де 1,25 - коефіцієнт враховуючий пересування потягу;

n - число думпкарів у потязі, шт. ($n = 7$ шт.);

t_{pv} - час розвантаження одного думпкара, хв ($t_{pv} = 3$ хв).

по руді:

$$t_p = 1,25 \times 11 \times 3 = 41,25 \text{ хв}$$

Знайдемо час затримок:

$$t_{зад} = 0,5 \times (t_n + t_p), \text{ хв } ,$$

де t_n - час навантажування потягу, хв;
 t_p - час розвантаження потягу, хв;
по скелі

$$t_{зад} = 0,5 \times (47,6 + 41,25) = 44,42 \text{ хв}$$

Визначимо час руху потягу:

$$t_{дв} = \frac{60 \times L}{V_{пор}} + \frac{60 \times L}{V_{сп}}, \text{ хв } ,$$

де L - відстань транспортування, км;
 $V_{пор}$, $V_{сп}$ - відповідно швидкість руху потягу в порожняковому і навантаженому стані, км/год;
по руді

$$t_{дв} = \frac{60 \times 9,1}{20} + \frac{60 \times 9,1}{20} = 54,6 \text{ хв}$$

Час рейсу потяга визначимо по формулі:

$$T_p = t_{дв} + t_n + t_p + t_{зад}, \text{ хв } ,$$

де $t_{дв}$ - час руху потягу, хв;
 t_n - час навантаження потягу, хв;
 t_p - час розвантаження потягу, хв;
 $t_{зад}$ - час затримок потягу, хв;
по руді

$$T_p = 47,6 + 41,25 + 44,42 + 54,6 = 187,87 \text{ хв} .$$

Визначимо обсяг породи, перевезеної потягом:

$$V_c = n_k \times E \times \gamma \times n, \text{ т } ,$$

де n_k - число ковшів гірничої маси, яка завантажується в думпкар,
шт.;

E - ємність ковша екскаватора, m^3 ($E = 8 m^3$);
 γ - щільність породи, t/m^3 ;
 n - число думпкарів у потязі, шт. ($n = 11$ шт.);
 по руді

$$V_c = 5 \times 8 \times 3,2 \times 11 = 1408 m.$$

Визначимо змінну продуктивність потягу:

$$Q_{зм} = \frac{60 \times T_{зм} \times K_e \times V_c}{T_p}, m / зм$$

де $T_{зм}$ - час зміни, ч ($T_{зм} = 12$ ч);
 K_e - коефіцієнт використання, ($K_e = 0,9$);
 V_c - обсяг породи перевезеної потягом, т;
 T_p - час рейсу, хв..
 по руді

$$Q_{зм} = \frac{60 \times 12 \times 0,9 \times 1408}{187,87} = 4856 m / зм.$$

Знайдемо річну продуктивність потягу:

$$Q_{річ} = Q_{зм} \times n_{зм} \times n_{дн}, m / год$$

де $n_{дн}$ – кількість днів роботи потягу на протязі року, (за даними залізничного цеху $n_{дн} = 335$);

$n_{зм}$ - кількість змін на добу, ($n_{зм} = 2$);

$$\text{по руді } Q_p = 4856 \times 2 \times 335 = 3253520 m / рік$$

Визначимо необхідну кількість потягів:

$$N_{п} = \frac{A \times f \times \gamma}{Q_{ррі}}, шт.,$$

де A - річна продуктивність кар'єру по руді чи скелі;
 f - коефіцієнт нерівномірності роботи кар'єру, ($f = 1,2$);
 γ - щільність подрібнених розкривних порід, ($\gamma = 3,2 t/m^3$);
 Q_p - річна продуктивність потягу;

$$\text{по руді } N_{п} = \frac{19 \times 10^6 \times 1,2 \times 3,2}{3253520} = 22,42 \approx 23 \text{ шт.}$$

Приймаємо по руді 5 потягів, а по руді – 23 потягів.

Робоче число локомотивів дорівнює числу потягів: $N_l = N_c$

по руді $N_l = 23$ шт.

Інвентарне число локомотивів дорівнює:

$$N_{\text{ліне}} = N_{\text{л}} \times (1 + K_{\text{рем}} + K_{\text{рез}} + K_{\text{хоз}}), \text{ шт.}, \quad (9.12)$$

де $N_{\text{л}}$ - робоче число локомотивів, шт;

$K_{\text{рем}}$ - коефіцієнт ремонту, ($K_{\text{рем}} = 0,14$);

$K_{\text{рез}}$ - коефіцієнт резерву, ($K_{\text{рез}} = 0,1$);

$K_{\text{госп}}$ - коефіцієнт враховуючий господарські нестатки, ($K_{\text{госп}} = 0,07$);

по руді $N_{\text{інв}} = 23 + 1 + 1,12 + 0,8 + 0,56 = 26,48$ шт.,

Для розрахунків приймаємо 27 локомотивів.

Визначимо робоче число думпкарів:

$$N_{\text{дум}} = N_{\text{л}} \times n, \text{ шт.}, \quad (9.13)$$

n - число думпкарів у потязі, шт. ($n = 11$ шт.);

по руді $N_{\text{дум}} = 27 \times 11 = 297$ шт.

Визначимо інвентарне число думпкарів:

$$N_{\text{дум інв}} = N_{\text{дум}} \times (1 + K_{\text{рем}} + K_{\text{рез}}), \text{ шт.} \quad (9.14)$$

де $N_{\text{дум}}$ - робоче число думпкарів, шт.;

$K_{\text{рем}}$ - коефіцієнт ремонту, ($K_{\text{рем}} = 0,14$);

$K_{\text{рез}}$ - коефіцієнт резерву, ($K_{\text{рез}} = 0,1$);

по руді $N_{\text{дум інв}} = 297 \times (1 + 0,14 + 0,1) = 368,28 \approx 369$ шт.

Приймаємо по руді - 369 думпкара.

Автотранспорт:

Визначимо величину керівного уклону автодороги:

$$i_{\text{max}} = D - \omega_0, \text{ ‰} \quad (9.15)$$

де: ω_0 питомий опір кочінню, 40 кг/т;

D – величина динамічного фактору, $D = 92$ кг.

$$i_{\text{max}} = 92 - 40 = 52 \text{ ‰}$$

Визначимо час рейсу автосамоскиду по виразу:

$$T_p = t_n + t_p + t_m + t_{чек} + t_{руху}, \text{ хв.} \quad (9.16)$$

де: t_m – час, необхідний на маневри, 2 хв.;

t_n – час, необхідний на навантаження автосамоскиду, хв.;

$$t_n = t_{ц} \Gamma - n_k. \text{ хв.} \quad (9.17)$$

де: $t_{ц}$ – тривалість робочого циклу екскаватора, $t_{ц} = 0,7$ хв;

n_k – кількість ковшів, які навантажуються у кузов самоскиду;

$$n_k = , \text{ шт.} \quad (9.18)$$

де: Q – вантажопід'ємність автосамоскиду, $Q = 130$ т.;

k_p – коефіцієнт розпушення, $k_p = 1,4$;

q – ємність ковша, м^3 ;

γ – щільність породи, $\gamma = 3,25$ т/ м^3 ;

k_n – коефіцієнт наповнення ковша, $k_n = 0,8$.

$$n_k = \approx 7,4 = 8 \text{ ковшів}$$

Тоді час навантаження складатиме:

$$t_n = 0,7 \Gamma - 8 = 5,6 \text{ хв.}$$

Час на очікування навантаження та розвантаження визначимо за формулою:

$$t_{чек} 0,5 \Gamma - (t_n + t_p), \text{ хв.} \quad (9.19)$$

де: t_p – час розвантаження, $t_p = 1,5$ хв.;

$$t_{чек} = 0,5 \Gamma - (5,6 + 1,5) = 3,5 \text{ хв.}$$

Час руху автосамоскидів визначається як:

$$t_{руху} = 60 [+], \text{ хв.} \quad (9.20)$$

де: $L_{тр}$ – середня відстань транспортування, 4,7 км;

$U_{ср.в}$, $U_{ср.п}$ – відповідно, середня швидкість руху автосамоскидів в вантажному напрямку та порожняковому; $U_{ср.в} = 25$ км/год, $U_{ср.п} = 30$ км/год.

$$t_{руху} = 60 \left[\frac{4,7}{25} + \frac{4,7}{30} \right] = 20,68 \text{ хв.}$$

Тоді середній час рейсу автосамоскиду становитиме:

$$T_p = 5,6 + 1,5 + 2 + 3,5 + 20,68 = 33,28 \text{ хв або } 0,55 \text{ год.}$$

Визначимо кількість рейсів автосамоскиду протягом зміни:

$$N_p = \Gamma - k_{\text{вик}}, \text{ рейсів} \quad (9.21)$$

де: $T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, 12 годин;

$k_{\text{вик}}$ – коефіцієнт використання автосамоскидів у часі, $k_{\text{вик}} = 0,75$.

Тоді:

$$N_p = \frac{12}{0,55} \Gamma - 0,75 \approx 16 \text{ рейсів}$$

Визначимо середню експлуатаційну продуктивність автосамоскидів:

$$P_{\text{зм}} = , \text{ м}^3/\text{зміну} \quad (9.22)$$

де: Q – вантажопід'ємність автосамоскиду, 130т.;

α – питома вага руди, 3,4 т/м³.

$$P_{\text{зм}} = \approx 533 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Визначимо добову продуктивність автотранспорту:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{зм}} \Gamma - n_{\text{зм}}, \text{ м}^3/\text{добу} \quad (9.23)$$

де: $n_{\text{зм}}$ – кількість змін на добу, $n_{\text{зм}} = 2$.

$$P_{\text{доб}} = 533 \Gamma - 2 = 1\,066 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Річна продуктивність автотранспорту визначається за формулою:

$$P_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \Gamma - n_{\text{днів}}, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (9.24)$$

де: $n_{\text{днів}}$ – кількість робочих днів на рік, $n_{\text{днів}} = 360$ робочих днів.

$$P_{\text{річ}} = 1066 \Gamma - 360 = 383\,760 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Робочий парк автотранспорту залежить від вантажообігу кар'єра ($V_{\text{рік}}$) та річної продуктивності автосамоскидів:

$$N_{\text{роб.авт.}} = \frac{V_{\text{СТЬС-Рє}}}{P_{\text{СТЬС-Сф.}}}, \text{ од.} \quad (9.25)$$

$$N_{\text{роб.авт.}} = \frac{19\,000\,000}{383\,760} \approx 49,5 = 50 \text{ од. – по руді}$$

Загальна кількість автосамоскидів становитиме 50 машин.

Списочний парк автомашин з урахуванням машин, які знаходяться в резерві, в ремонті, простоях, визначається за формулою:

$$N_{\text{сп}} = \frac{N_{\text{СБР}} P_{\pm} P^{\circ} P_{\text{IC}}}{k_{\text{PI}}}, \text{ шт.} \quad (9.26)$$

де: $k_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання автопарку на добу, $k_{\text{в}} = 0,75 - 0,8$.

$$N_{\text{сп}} = \frac{50}{0,8} = 63 \text{ од.}$$

Розрахуємо пропускну здатність автодоріг:

$$N = \frac{1000 \Gamma - 0,8 \Gamma - \Pi \dots}{k_{\text{PS}}} \Gamma - L, \text{ машин за годину} \quad (9.27)$$

де: u – швидкість руху самоскиду;

$k_{\text{н}}$ – коефіцієнт нерівномірності руху, $0,5 - 0,8$;

L – інтервал між рухом автосамоскидів, м.

$$L = + u^2 \Gamma - \left(t + \frac{O_i}{254} \Gamma - (\varphi \Gamma - \omega_o - i) + l_a \right), \text{ м.} \quad (9.28)$$

де: γ – коефіцієнт зчеплення при несприятливих умовах дороги, $0,2 - 0,25$;

t – час на реакцію водія, $0,3 - 0,5$ сек.;

l_a – довжина автосамоскиду, м;

ω_o – коефіцієнт опору руху на укатаних скельних породах, $30 - 50$;

i – уклон дороги, $0,07$;

φ – коефіцієнт енергії обертаючих мас для автосамоскидів з електронною передачею, $0,1 - 0,15$.

$$L \approx 14,75 \text{ м} \quad (9.29)$$

Тоді:

$$N = \frac{1000 \Gamma - 0,8 \Gamma - 30}{0,5} \Gamma - 14,75 \approx 1250 \text{ од/год.} \quad (9.30)$$

Провізна здатність автодоріг розраховується за формулою:

$$M = N \Gamma - \frac{q_a}{F}, \text{ т/год.} \quad (9.31)$$

де: F – коефіцієнт резерву пропускнуї здатності, $1,75 - 2$.

$$M = 1250 \Gamma - \frac{130}{2} = 68 \text{ 750 т/год}$$

3. Економічні розрахунки Залізничний транспорт

Кошторис на придбання і монтаж устаткування

Найменування устаткування	Один. вим.	Кількість	Первісна вартість, грн		Норма амортизації %	Річна сума амортизації, грн.
			Одиниці	Всього		
1	2	3	4	5	6	7
Тепловоз EL1	шт.	27	74226000	2004102000	8,3	166340466
Думпкари 2BC-105	шт.	369	3215466	1186506954	20	237301390,8
Разом				3190608954		403641856,8
Невраховане устаткування, 3,5%				111671313,4	3,50%	14127464,99
Всього				3302280267		417769321,8
Фонд ремонтів, 10%				330228026,7		

Розрахунок вартості матеріалів

Назва матеріалів	Одиниця виміру	Норма витрат, грн.		Вартість одиниці, грн	Сума за рік, грн.
		на одиницю	на рік		
1	2	3	4	5	6
шини	шт.	0	0	100000	0
матеріали	шт.	0,0001	1039,69939	920	956523,439
запчастини	шт.	0,00072	7481,86435	540	4040206,75
мастила	кг	0,003	31174,4348	10,2	317979,235
Запчастини до електровоза	шт.	0,0035	36370,1739	123,8	4502627,53
запчастини до думпкара	шт.	0,00248	25798,2237	115,1	2969375,55
солідол	кг	0,0052	54064,3683	10,75	581191,959
машинне масло	кг	0,0035	36389,4787	10,925	397555,055
разом					13765459,5
невраховане устаткування	3,50%				481791,083
усього					14247250,6

Розрахунок вартості електроенергії

Устаткування	Кількість в роботі	Встановлена потужність, кВт.		Питомі витрати електроенергії, кВтч/т	Кількість годин роботи на рік	Річні витрати ел.енерг. кВт.ч
		Одиниці	Всього			
Тепловоз EL1	27	2100	56700	0,5	7245	205395750
Разом			56700			205395750
Втрати, 10%						20539575
Усього						225935325
Плата за споживання активної енергії, грн., 0,225 грн/кВт.ч				43304270,63		
Сума за рік по тарифу, грн.				43304270,63		



Автомобільний транспорт
Кошторис на придбання і монтаж устаткування

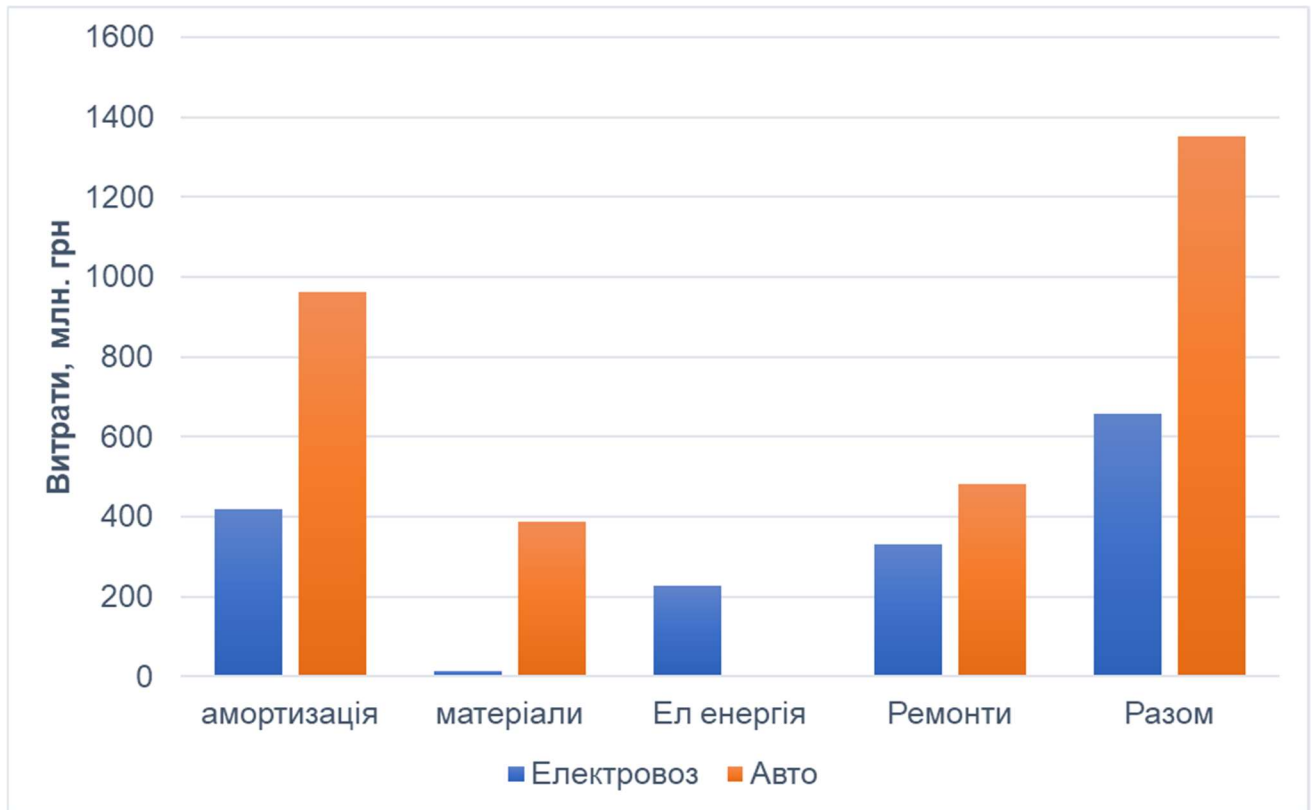
Найменування устаткування	Один. вим.	Кількість	Первісна вартість, грн		Норма амортизації %	Річна сума амортизації, грн.
			Одиниці	Всього		
1	2	3	4	5	6	7
Автосамоскід БілАЗ-75131	шт.	63	73844590	4652209170	20	930441834
Разом				4652209170		930441834
Невраховане устаткування, 3,5%				162827321	3,50%	32565464,2
Всього				4815036491		963007298
Фонд ремонтів, 10%				481503649,1		

Розрахунок вартості матеріалів

Назва матеріалів	Одиниця виміру	Норма витрат, грн.		Вартість одиниці, грн	Сума за рік, грн.
		на одиницю	на рік		
1	2	3	4	5	6
Шини	шт.	70000км	70	210000	14700000
дизельне паливо	л/м куб	900	8946000	40	357840000
Масильні матеріали	л/м куб	0,009	58230	44	2562120
разом					375102126
невраховане устаткування	3,50%				13128574,41
усього					388230700,4

Порівняння економічних витрат

	амортизація	матеріали	Ел енергія	Ремонти	Разом
Електровоз	417769321,8	14247250,6	225935325	330228026,7	657951897,4
Авто	963007298,2	388230700	0	481503649,1	1351237999





4. Охорона праці.

Заходи для забезпечення охорони праці і промислової безпеки Загальні вимоги безпеки

Система протиаварійного захисту і безпеки провадження гірничих робіт включає:


- нормативно-правові акти і технічну документацію по безпеці гірничих робіт;
- технічні й організаційні заходи щодо запобігання аварій і катастроф;
- план ліквідації аварії;
- систему заходів для оповіщення про аварії;
- порядок обслуговування гірничих підприємств державними галузевими або регіональними службами рятувальників;
- заходи для організації аварійних і рятувальних робіт.

ПРАТ „ПІВНГЗК” обслуговується державними воєнізованими аварійно-рятувальними службами (формуваннями) відповідно до вимог Гірничого Закону України.

На підприємстві у наявності план ліквідації аварій, складений згідно з вимогами „Інструкції зі складання планів ліквідації аварій для кар'єрів (розрізів) та збагачувальних (брикетних) фабрик”. При зміні стану гірничих робіт, що привело до зміни шляхів евакуації людей і устаткування, а також при інших змінах, що істотно впливають на ліквідацію аварій, у план вносяться відповідні корективи, що затверджуються головним інженером кар'єру. При зміні складу посадових осіб, що беруть участь у ліквідації аварій за планом, також вносяться відповідні зміни і знову призначені особи знайомляться з планом під розпис. Технічний керівник підприємства (цеху) або інша особа, що є відповідальним керівником робіт з ліквідації аварій, повинен ознайомити з дійсним планом всіх осіб, причетних до ліквідації аварій.

План ліквідації аварій зберігається у керівника робіт з ліквідації аварій (заступника начальника цеху з виробництва та планування, гірничого майстра).

Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, що сталися з працівниками на підприємстві, здійснюють відповідно до „Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 листопада 2011 року № 1232.




Першотравневий кар'єр і відвали є діючими підрозділами у складі ПРАТ „ПІВНГЗК”, експлуатація виробничих будівель, споруд, машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів та технологічних процесів яких відповідають вимогам нормативно-правових актів з охорони праці.

Доставка трудящих до місця роботи здійснюється транспортом загальноміського користування і частково автобусами підприємства. У кар'єрі, якщо відстань до робочих місць перевищує 1 км, доставка працівників на робочі місця здійснюється спеціально обладнаним транспортом.

Для створення задовільних санітарно-гігієнічних і безпечних умов праці працівників передбачені адміністративно-побутові комбінати з комплексом санітарно-побутових, медичних і оздоровчо-профілактичних приміщень. Медичне обслуговування здійснюється в медпункті побутового комбінату на промисловій площадці Першотравневого кар'єру й у спеціалізованих медичних установах району.

Відповідно до вимог Закону України „Про охорону праці” і „Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом” (НПАОП 0.00-1.24-10), а також інструкцій, розроблених і затверджених керівництвом ПРАТ „ПІВНГЗК”, передбачається низка заходів щодо охорони праці:

- проведення медичних оглядів працівників відповідно до вимог „Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій”;
- забезпечення працівників спеціальним одягом та взуттям, ефективними засобами індивідуального і колективного захисту;
 - механізація трудомістких процесів;
- допуск до управління гірничо-транспортним устаткуванням працівників, що мають відповідну кваліфікацію, пройшли навчання з питань охорони праці згідно з НПАОП 0.00-4.12-05 і мають посвідчення на право керування відповідними механізмами;
- на підприємстві у наявності розроблений і затверджений перелік робіт з підвищеною небезпекою, проведення яких здійснюється тільки за письмовим нарядом спеціально навченими працівниками;
- здійснення контролю за безпечним веденням робіт, дотримання виробничим персоналом вимог основних правил ведення робіт у виробництві, положень технологічного регламенту й інструкцій щодо охорони праці на робочих місцях;
- організація професійно-технічної підготовки трудящих з метою одержання ними знань по техніці безпеки і необхідних навичок праці на робочих місцях, відповідно до технологічного процесу виробництва.



Передбачені кабінети для проведення занять і інструктажів, які оснащуються матеріалами наочної агітації, розроблений графік проведення чергових інструктажів з охорони праці, тощо;

- локалізація джерел шуму і вібрації;
- систематичний огляд технічного стану устаткування, постійне спостереження за станом автомобільних доріг і залізничних колій для їх вчасного ремонту;

- експлуатація тільки справного устаткування, що пройшло, відповідно до графіків (розроблених і затверджених відповідними службами підприємства), огляд, профілактичний і планово-попереджувальний ремонт.

Ремонт гірничого устаткування Першотравневого кар'єру здійснюється службою головного механіка кар'єру, до складу якої входить ремонтний персонал виробничих ділянок. Персонал спеціалізованої ділянки планових і капітальних ремонтів, а також ремонтно-механічних майстерень виведено в аутсорсинг ТОВ „Кривбасремонт”, «МПС». Для підтвердження технічної придатності гірничо-транспортного устаткування на комбінаті щорічно складаються графіки проходження експертного обстеження. На експлуатацію гірничого, транспортного, конвеєрного й електричного устаткування на підприємстві мають відповідні дозволи, видані Головним управлінням ДЕРЖПРАЦІ в Дніпропетровській області.


Для Першотравневого кар'єру та відвалів, відповідно до „Протоколу державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 1027” від 27.07.2021, визначена санітарно-захисна зона.

З метою дотримання санітарно-гігієнічних нормативів на межі СЗЗ передбачено дотримання вимог:

- не перевищувати допустимі навантаження по вибухових речовинах;
- не перевищувати рівнів шуму та обсяги викидів газопилової суміші в атмосферне повітря;
- постійний моніторинг повітряного середовища на межі СЗЗ, озеленення території СЗЗ.

Противарійний захист і безпека ведення робіт

Усі види гірничих робіт повинні здійснюватися у відповідності до технологічних інструкцій (паспорти, технологічні карти), затверджених керівництвом підприємства. Розробка уступів, відсипання відвалів, проходка траншей, перевантажувальні і транспортні роботи тощо повинні




вестися відповідно до паспортів, що визначають припустимі розміри робочих майданчиків, берм, кутів укосу, висоту уступу, відстань від гірничого і транспортного устаткування до брівок уступу або відвала, розташування окремих елементів робочих майданчиків. Паспорти необхідно зберігати на гірничо-транспортних машинах (екскаваторах, бульдозерах, автосамоскидах тощо). Посадові особи, що забезпечують контроль за безпечним виконанням робіт, та працівники повинні бути ознайомлені із зазначеними паспортами за особистим підписом.

Гірниче та транспортне обладнання, транспортні комунікації, мережі електропостачання та зв'язку необхідно розміщувати на робочих майданчиках за межами призми можливого обвалення уступів кар'єрів і ярусів відвалів. Параметри призми обвалення повинні визначати геологічна та маркшейдерська служби гірничого підприємства або спеціалізована організація, яка має дозвіл (ліцензію) на виконання такого виду робіт, з урахуванням фізико-механічних властивостей порід, а також навантажень на уступи і яруси, що створюються обладнанням.

Вимоги безпеки під час проведення екскаваторних робіт

Екскаваторні роботи повинні забезпечувати стійкість гірничих виробок шляхом дотримання проектних гірничотехнічних параметрів кар'єру та відвалів: безпечна висота уступів та ярусів, з огляду на фізико-механічні властивості гірничих порід та параметри виймального устаткування; стійкі кути укосів, наявність запобіжних берм нормованої ширини тощо.

У зв'язку з наявністю на окремих ділянках бортів зон несприятливо орієнтованих тріщин і можливості виникнення деформацій укосів уступів у кар'єрі, проектом передбачене здійснення систематичного маркшейдерського і гідрогеологічного контролю їхнього стану. Постійний контроль за станом бортів та уступів здійснює спеціальна служба за зсувом порід. Існуюча мережа маркшейдерських і гідрогеологічних спостережних станцій у кількісному відношенні й у плановому розташуванні, у сполученні із систематичним візуальним та інструментальним спостереженням, оцінюється як інформативна, що дозволяє із задовільною вірогідністю виявляти зони розвитку деформаційних процесів і вчасно попереджати їхній розвиток. У разі виявлення ознак зсуву порід роботи необхідно зупинити, подальші роботи здійснювати відповідно до розробленого проекту безпечного ведення робіт. Передбачається регулярне обслуговування запобіжних берм:



очищення, усунення нависаючих "козирків" на уступах, валунів, нависів снігу та льоду, ліквідація заколів. Здійснюється виявлення та огороження небезпечних ділянок: гірничі виробки у місцях, де є небезпека падіння в них, а також провали, зумпфи та вирви позначаються запобіжними знаками, освітленими в темний час доби, дренажні свердловини, недіючі шурфи та інші вертикальні і нахилені виробки необхідно надійно перекривати.

Основні вимоги безпеки під час роботи однокілівшевих екскаваторів (згідно НПАОП 0.00-1.24-10, розділи V, VII):

- екскаватори необхідно розташовувати на уступі кар'єру або відвалу на твердій вирівняній основі зі схилом, що не перевищує допустимий технічним паспортом екскаватора;

- відстань між бортом уступу, відвалу або транспортними засобами і контрвантажем екскаватора повинна бути не менше ніж 1 м;

- під час екскаваторної розробки відстань по горизонталі між робочими місцями на двох суміжних по вертикалі уступах повинна бути не менше ніж півтора максимального радіуса черпання. Ширина робочих майданчиків повинна бути не менше мінімально припустимих розрахункових значень для різних умов і видів устаткування;

- під час навантаження екскаваторами в засоби залізничного транспорту та розвантаження машиністи екскаваторів повинні подавати сигнали відповідно до інструкції руху поїздів, що діє на підприємстві. Таблицю сигналів необхідно вивісити на кузові екскаватора на видному місці і ознайомити з нею працівників;

- не дозволяється під час роботи екскаватора перебування працівників у зоні дії ковша;

- канати, які застосовують на екскаваторах, повинні відповідати паспорту екскаватора;

- у разі загрози обвалення або зсуву уступу під час роботи екскаватора або виявлення зарядів вибухових матеріалів, що не вибухнули, роботу екскаватора необхідно припинити і відвести його в безпечне місце;

- під час переміщення екскаватора по горизонтальному шляху або на підйом його ведуча вісь повинна бути ззаду, а при спусках зі схилу – спереду;

- на екскаваторах необхідно мати паспорти завантаження автосамоскидів та вагонів-самоскидів.



Вимоги безпеки під час проведення буровибухових робіт

Буровибухові роботи (БВР) ведуться відповідно до затвердженого „Типового проекту ведення буровибухових робіт у Першотравневому кар'єрі ПРАТ „ПІВНГЗК”, затвердженого директором з виробництва та планування підприємства та погодженого головним інженером ПАТ ПВП „Кривбасвибухпром”. Цей типовий проект пройшов експертизу в ДП „КРИВОРІЗЬКИЙ ЕТЦ ДЕРЖПРАЦІ”. Підривні роботи виконуються підрядною організацією ПАТ ПВП „Кривбасвибухпром”, що має відповідну ліцензію, з застосуванням сертифікованих вибухових речовин. Безпечне поводження з вибуховими матеріалами забезпечується виконанням вимог НПАОП 0.00-1.66-13 „Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення”.

При формуванні кінцевих контурів кар'єру застосовується спеціальна технологія БВР – метод попереднього утворення щілин, що забезпечує тривалу стійкість уступів при максимально допустимих кутах їх заукошення. Для буріння контурних свердловин використовується буровий верстат EPIROC FLEXIROC D 60 [9].

При проведенні вибухових робіт у районі підземної галереї ЦПТ застосовуються рекомендації НДГРІ Криворізького технічного університету, розроблені в попередні періоди та наразі дійсні [9].

Основні вимоги безпеки під час роботи бурових верстатів (згідно НПАОП 0.00-1.24-10, розділи V, VII):


- буровий верстат необхідно встановлювати на спланованому майданчику уступу поза призмою обвалення, під час буріння першого ряду розташовувати перпендикулярно до бровки уступу [9].;

- під час установа бурових верстатів шарошкового буріння на перший ряд свердловин керування ними необхідно здійснювати дистанційно [9].;

- під час перегону бурових верстатів щоглу необхідно опустити, буровий інструмент зняти або надійно закріпити. Переміщувати буровий верстат з піднятою щоглою по уступу дозволяється по спланованій горизонтальній площадці і тільки в межах блоку, що обурюється [9].;

- не дозволяється працювати на верстатах обертального та шарошкового буріння з несправними обмежувачами перепідйому бурового снаряда, гальмами лебідки і системою пилопридушення [9].;

- під час роботи на висоті та на укосах уступів з кутом нахилу більше ніж 35° працівники, які виконують буріння, оббирання укосів та інші



операції, обов'язково повинні користуватися запобіжними поясами та страхувальними канатами, закріпленими за надійну опору [9].;

– 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 [9].

Вимоги безпеки на перевантажувальних майданчиках

Основні вимоги безпеки під час робіт на перевантажувальних пунктах (ПМ) (згідно НПАОП 0.00-1.24-10, розділи V, VII):

– ПМ повинен бути розділений нейтральною зоною на зону роботи екскаватора і зону розвантаження транспортних засобів, які необхідно позначити відповідними знаками [9].;

– висота ярусу ПМ не повинна перевищувати висоту черпання екскаватора [9].;

– розвантажувальний майданчик повинен бути влаштований вздовж усього фронту розвантаження з поперечним нахилом не менше ніж 3° , спрямованим від бровки в глибину майданчика на відстані 10 м, та породним валом висотою не менше 0,5 діаметра колеса автосамоскида найбільшої вантажопідйомності [9].;


– породний вал необхідно зводити за межею призми можливого обвалення укосу ярусу у напрямку від верхньої бровки цього ярусу, а на ділянці з підібраним укосом уступу - не ближче ніж 5 м від бровки ярусу [9].;

– зону розвантаження транспортних засобів, місця розвантаження на ділянках з підібраним укосом ярусу необхідно позначати знаками-показниками певного кольору [9].;

– відстань між транспортними засобами, що стоять на розвантаженні, проїздять мимо, а також тими, що розвантажуються одночасно (по лінії фронту розвантаження), повинна бути не менше ніж 5 м [9].;

– транспортні засоби на місці розвантаження необхідно зупиняти не ближче ніж 5 м з правого боку і не ближче ніж 10 м з лівого боку від транспортного засобу, що стоїть на розвантаженні [9].;

– залізнична колія приймального тупика повинна бути влаштована вище рівня стояння екскаватора не менше ніж на 1,5 м [9].;



– проїзд через ПМ транспортних засобів, що не беруть участь у технологічному процесі, не дозволяється [9]..

Вимоги по техніці безпеки щодо залізничної колії та автодоріг:


Для безпечної роботи автотранспорту ширина постійний автодоріг повинна бути не менш ніж 12,5 м, а тимчасових – 10,5 м. Земельне полотно постійних доріг улаштовується на стійких ґрунтах. Для забезпечення зливу води з дорожнього полотна уздовж доріг зводяться кювети. Максимальний дорожній ухил автодоріг визначається розрахунковим шляхом, виходячи з коефіцієнту зчеплення коліс з автодорогою або рельсами і не повинен перевищувати: для автотранспорту - 80‰, для залізничного - 40‰. На ділянках з великим затяжним ухилом необхідно передбачати ділянки з пом'якшуючими уклонами не більше ніж 20‰ та довжиною не менше ніж 50 м через кожні 500 м [9].

Ширина проїжджої частини автодоріг встановлюється проектом виходячи з розмірів автомобілів та з урахуванням зазорів між зустрічними автомобілями – 1,5 м, та від зовнішніх коліс до краю проїжджої частини – 0,5 м [9].

Залізничні колії повинні укладатись на ділянках з керівним уклоном не перевищуючим 40‰. Радіус закруглення на постійних шляхах із шириною колії 1524 мм повинен бути не менш ніж 200 м, а на тимчасових не менш ніж 100 м. На прямолінійних ділянках шляху можуть допускатись відхилення від нормальної ширини у бік збільшення не більш ніж на 8 мм, у бік звуження не більш ніж на 2 мм. На тимчасових шляхах допускається збільшення ширини нормальної колії на 20 мм, звуження – на 4 мм. Перевищення голівок рейок на основних шляхах повинне бути не більше 4 мм, на пересувних – 20 мм. Допуск ширини колії на стрілочному переводі складає ± 2 мм [9]..

Залізничні колії в кар'єрі повинні вкладатися на баластовий шар – щебінь. Мінімальна відстань між осями прямих ділянок шляху на перегонах дорівнює 4500 мм. При з'єднанні двох шляхів стрілочними переводами, встановлюється контрольний стовпчик, що знаходиться в місці, де відстань між осями збіжних колій дорівнює 4100 мм. Видимість переїзду з боку залізничної колії повинна бути не менш ніж 400 м, а уздовж автодороги – 500 м. Якщо залізниця електрифікована, то перед переїздом встановлюють габаритні ворота висотою 4,5 м [9]..

Для запобігання аварій на залізничних шляхах, повинні дотримуватися „ПТБ для залізничного транспорту промислових



підприємств”, а рух регулюватися стандартними знаками, передбачуваними „Правилами руху по дорогах України”. Усі транспортні засоби повинні мати справними систему гальм, пристрою для звукових сигналів, сходи, засоби пожежогасіння та освітлення [9]..

Швидкість руху автотранспорту встановлюється в залежності від стану доріг. Заїзд в кар’єр транспортних засобів інших організацій допускається тільки при наявності письмового дозволу головного інженера рудника. На кар’єрних дорогах рух автомобілів повинен бути без обгонів та з дотриманням певної відстань між машинами. При навантаженні самоскидів екскаватором повинні дотримуватись наступні правила: самоскид, який чекає навантаження, повинен знаходитись поза зоною роботи екскаватора; знаходячись під навантаженням, автосамоскид повинен бути загальмований; навантаження самоскидів повинно здійснюватись тільки після його зупинки; перенос ковша над кабіною автосамоскиду суворо забороняється [9]..

При роботі автосамоскиду в кар’єрі забороняється: рух заднім ходом до місця навантаження на відстань більш ніж 30 м; рух транспорту з піднятим кузовом; перевезення людей в автосамоскиді; робити запуск двигуна, використовуючи рух автомобіля під уклон [9]..

До керування транспортом допускаються особи, які мають посвідчення на право керування залізничним та автомобільним транспортом в кар’єрі, та які здали іспити [9].


Вимоги безпеки на конвеєрному транспорті комплексу ЦПТ

Безпечна експлуатація комплексу ЦПТ підпорядковується вимогам НПАОП 0.00-1.24-10 „Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом” та НПАОП 0.00-1.79-17 „Правила охорони праці під час експлуатації об’єктів циклічно-потокової технології відкритих гірничих робіт”. В проекті передбачається:

- обладнання конвеєрів світловою та звуковою сигналізацією, що діє по всій довжині конвеєра з достатнім рівнем звуку та світловими показниками, помітними в будь-якій точці конвеєра [9];

- обладнання стрічкових конвеєрів аварійними пристроями, що забезпечують відключення приводу конвеєра з будь-якої точки по довжині зі сторони основних проходів та в місцях їх обслуговування [9].;

- обладнання стрічкових конвеєрів пристроями, які відключають привід при обриві та пробуксовці стрічки, обриві канатів натяжних пристроїв та забутовці розвантажувальних воронок або жолобів, а також



пристроїв, що запобігають зміщенню стрічки з барабанів та роликоопор [9];

- обладнання стрічкових конвеєрів пристроями для очищення барабанів та холостої гілки конвеєра від частинок транспортованого матеріалу, що налипають [9];

- огороження валів, муфт, шківів, барабанів тощо виконують суцільним або сітчастим із забезпеченням неможливості доступу персоналу при роботі обладнання. Для сітчастих огорожень барабанів конвеєра допускається використовувати сітку з розміром вічка не більше 20 × 20 мм [9];

- для переходу через стрічкові конвеєри повинні бути влаштовані перехідні містки шириною не менше ніж 0,8 м, обладнані поручнями висотою не менше ніж 1 м [9];

- у будинках і спорудженнях у місцях підвищеної небезпеки, навколо монтажних прорізів, приямків, емкостей, уздовж сход, площадок, галерей, естакад, у небезпечних місцях перекриттів передбачається огороження висотою не менш 1,0 м [9];

- у місцях проходу та проїзду під конвеєрами повинні бути встановлені захисні помости для захисту працівників від можливого ураження шматками матеріалу, що транспортується і падає зі стрічки [9];


- обладнання технологічного устаткування, в процесі експлуатації якого утворюється пил, пристроями знепилювання (гідрознепилюючими системами, аспіраційними укриттями) [9];

- прибирання просипаного матеріалу з-під стрічкових конвеєрів механізовано-механічним методом або гідрозмивом [9];

- забезпечення робочих площадок станцій приводів, ДПУ, стовбурів протипожежними щитами, обладнані інструментом, пристосуваннями і вогнегасниками, пожежними кранами для підключення рукавів гасіння пожежі, використання автоматичної пожежної сигналізації й автоматичного пожежегасіння [9];

- механізація підйомно-транспортних операцій: у всіх корпусах і станціях приводів установлені мостові електричні крани, електричні талі й інші засоби механізації. Вантажопідйомні крани обладнаються ремонтними і посадковими площадками [9];

- приміщення машиністів конвеєра комплектують таблицею передпускової сигналізації із зазначенням кількості та тривалості звукових сигналів, комплектом інструкцій з охорони праці, технологічних інструкцій, інструкції з пожежної безпеки [9];

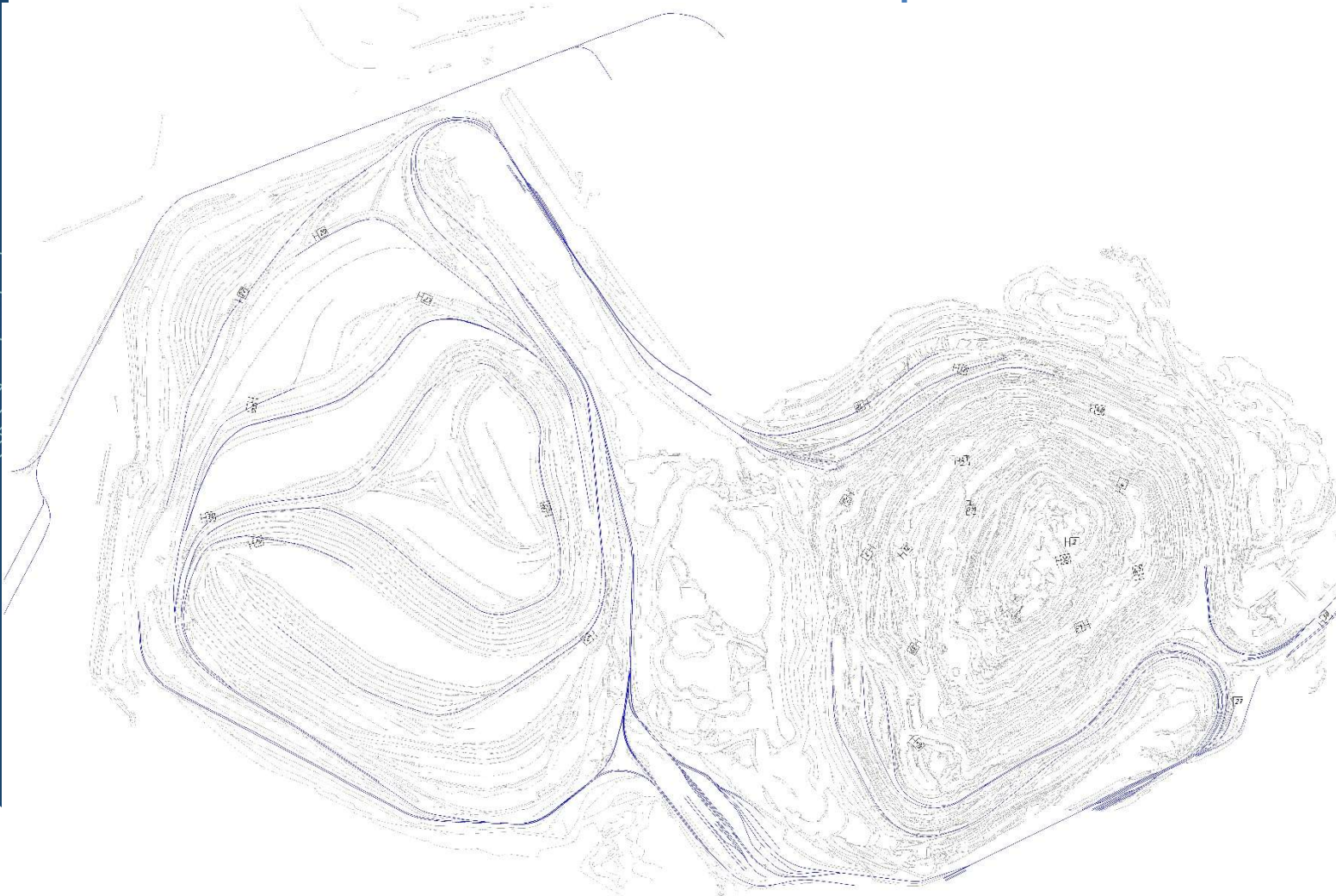


- майстер або обслуговуючий персонал оглядає конвеєри та пристрої, а також перевіряє апаратуру управління кожну зміну, електромеханік ділянки - кожну добу [9];

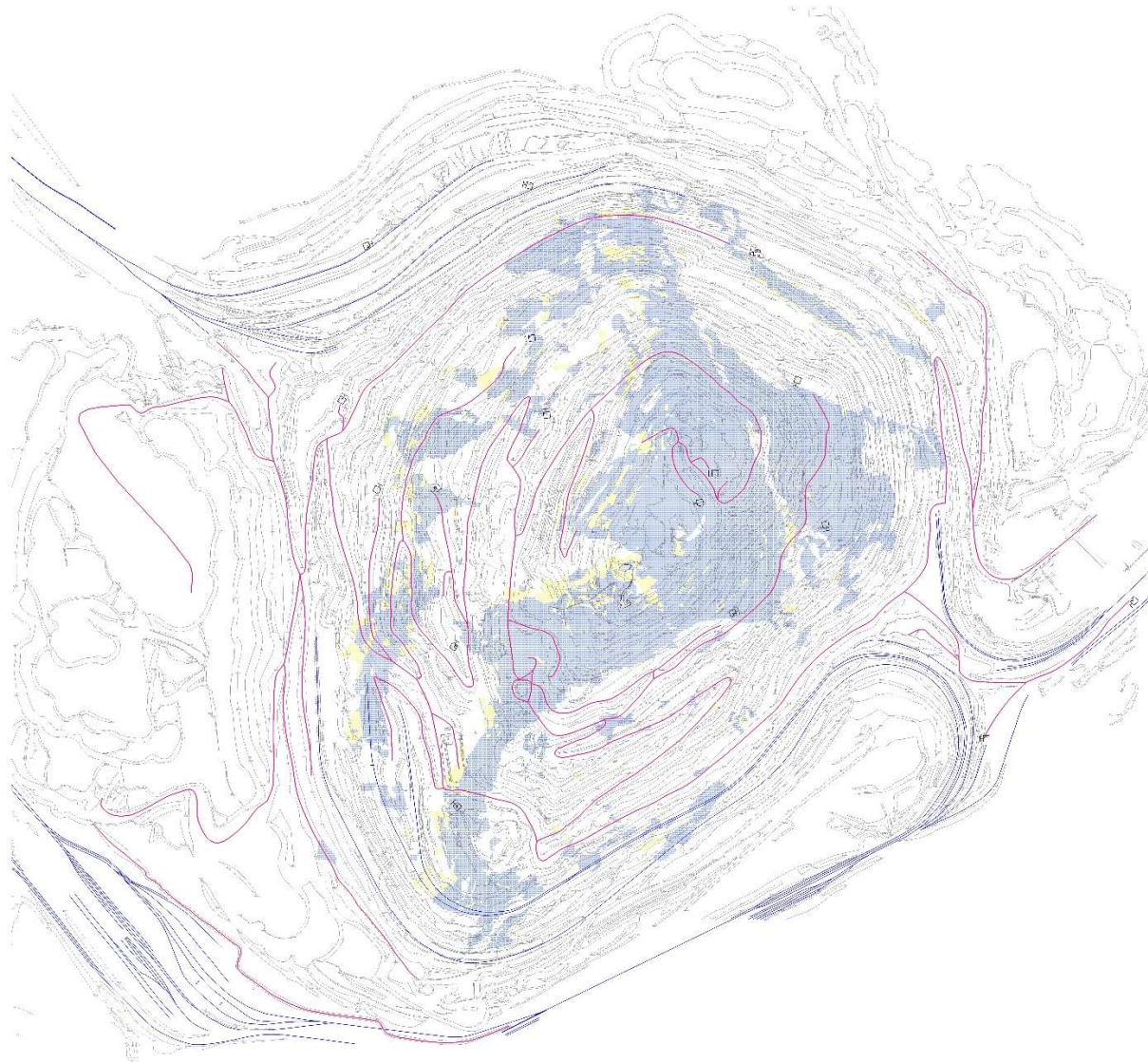
- забороняється застосовувати на об'єктах ЦПТ працю неповнолітніх на роботах, зазначених у Переліку важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх [9].

5. Графічна частина

-План розташування залізничних шляхів на ПК



-План розташування автомобільних шляхів на ПК



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. План розвитку гірничих робіт в Першотравневому кар'єрі ПрАТ «ПівнГЗК» на 2024 р.50с.
2. Техничко – економические показатели горнодобывающих предприятий Украины в 2006 - 2007 гг. / В.Г. Близнюков, В.А. Салганик, Л.А. Штанько, П.А. Русаненко. Кривой Рог: НТО ГП “НИГРИ”, 2008. 156с.
3. Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. Київ: МППУ. 2008. 702 с.
4. Бизов В.Ф. Основи технології гірничого виробництва. Бібліотека гірничого інженера: В 14 т. Кривий Ріг: Мінерал, 2000. Т.5: Технологічні засоби. - 270с.
5. Бака М.Т., Редчиць В.С., Редчиць І.С., Березовський Р.М. Методи математичної статистики в гірництві: Навч. посібник. Житомир: ЖІТІ. 2001. 264с.
6. Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. Частина 1. Гірничі роботи, ліквідація гірничодобувних підприємств. Техніко-економічна оцінка та показники. Київ, Міністерство промислової політики України, 2007.
7. Бизов В. Ф. Проектування гірничих підприємств : в 14 т. : підручник для вузів за напрямком "Гірництво". Т. 14 / В.Ф. Бизов // Бібліотека гірничого інженера. Кривий Ріг : Мінерал, 2003. 341с.
8. Собко Б.Ю. Організація і планування відкритих гірничих робіт/ Б.Ю. Собко, В.В. Панченко, В.В. Лотоус, Д.В. Вінівітін. Дніпро: НТУ «ДП», ТОВ «Компанія «Бульвар». 2020. 188 с.
9. НПАОП 0.00-1.66-13 „Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення” від 12.06.2013 №355.
10. Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом. К.: Основа, 2010.184 с.