

УДК 622.063

Герасименко А.О., магістр гр. 184м-23-8 ІІІ

Науковий керівник: Бузило В.І., д.т.н., професор кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

### ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ДНИЩА БЛОКІВІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ САМОХІДНИХ ВАНТАЖНО-ДОСТАВНИХ МАШИН ПРИ ВІДПРАЦЮВАННІ ЗАПАСІВ РУДИ В УМОВАХ ШАХТИ «КРИВОРІЗЬКА» АТ «КРИВОРІЗЬКИЙ ЗРК»

На території України розвідані великі запаси залізних руд, основна частина яких сконцентрована на Українському кристалічному щиті в Криворізькому залізорудному басейні, котрий разом з Кременчуцьким та Білозірським залізорудними районами утворюють район Великого Кривого Рогу [1].

Головні ресурси багатих залізних руд простежуються в Саксаганському рудному районі Кривбасу [2, 3]. У цьому районі здійснює розробку рудних покладів шахта «Криворізька» АТ «Криворізький залізорудний комбінат», яка вважається однією з найпотужніших у Кривому Розі по запасам товарної руди і високим відсотковим вмістом заліза. Найбільше оруднення простежується в породах п'ятого і шостого залізистих горизонтів, до яких належать поклади «Основний – 95», «Основний – кар'єру №5» і «Паралельний кар'єру №2» шахти «Криворізька» [4].

Поклад «Основний – 95» є найбільшим у шахтному полі, в ньому зосереджено 160,5 млн т високоякісної залізної руди, що складає 90% запасів родовища. Довжина покладу за простяганням досягає 1400–1580 м, глибина розповсюдження покладу – понад 2500 м. До глибини 800–900 м поклад був представлений трьома рудними тілами, які потім злились в одне пластоподібне тіло. Потужність покладу змінюється від 160 м на півдні до 20 на півночі [5].

Поклад «Паралельний кар'єру № 2» із запасами 4,1 млн т розташований в центральній частині родовища. Довжина покладу 150–180 м. Потужність змінюється від 10 м до 34 м, середня – 18 м. Поклад простежується до глибини 1315 м.

Поклад «Основний кар'єру №5» включає 700 тис. т руди і є малопотужним і стовпоподібним.

Усі поклади залягають відповідно до вмісних порід. Кути падіння рудних тіл не перевищують 36–51°. Схилення торців покладів як південне, так і північне під кутами 46–88°.

Поклади складені мартитовими, гетит-гематит-мартитовими і гетит-гематитовими рудами. Мартитові руди складають близько 82% запасів всіх різновидів руд. Руди високопористі (22–30%), рихлі, нестійкі і слабостійкі схильні до вивалів та дуже тріщинуваті. Вміст заліза коливається від 52% до 68%, середній вміст становить 58%.

Коефіцієнт міцності залізних руд за шкалою проф. М.М. Протод'яконова залежить від мінерального складу, структури, текстури та інтенсивності проходження геологічних процесів при їх утворенні і коливається в межах 2–6.

Таким чином розробка покладів багатих залізних руд підземного Кривбасу здійснюється на великій глибині (1200–1400 м) [6] під значною дією гравітаційних полів напружень. При цьому для основних і допоміжних виробничих процесів застосовується морально застаріле низькопродуктивне обладнання. Рівень механізації праці при виконанні усіх технологічних процесів та операцій не перевищує 33–45%, що значним чином позначається на трудомісткості їх виконання (33–45% від витрат за

системою розробки). Продуктивність праці робітника за системою розробки коливається в межах 27–43 т/люд-зміну.

Значення технологічного процесу доставки руди дуже важливе, так як трудові і матеріальні витрати на доставку руди досягають зазвичай 30–50% всіх витрат на очисне виймання і лише в окремих випадках знижується до 10–15% [7].

Перспективними засобами механізації процесів очисного виймання є вантажно-доставне обладнання на пневмоколісному ході [8].

Варто зауважити те, що шахта «Криворізька» не відносять до підприємств небезпечних за газом та пилом, проте відпрацювання покладів на глибоких горизонтах супроводжується постійним збільшенням температури повітря у вибої з поглибленням гірничих робіт (вона становить більше 25° і потребує застосування додаткових ежекторних установок для охолодження повітря). Варто відмітити й те, що шахтні вибої глибоких горизонтів при наявності потужного машинного обладнання є важко провітрюваними (подача свіжого повітря у додатковій кількості 6,8 м<sup>3</sup>/кВт потужності дизелів є важко здійснюваним, економічно недоцільним і нераціональним процесом) [9].

На основі вищевказаного можна зробити висновок, що застосування самохідного обладнання на кабельному живленні при відпрацюванні покладів на глибоких горизонтах шахти «Криворізька» є найкращим серед усіх можливих конкурентоспроможних варіантів механізованої доставки для даних умов.

У результаті проведених досліджень було розроблено технологічну схему доставки руди із застосуванням самохідної вантажно-доставної машини при безціликовій підготовці і нарізці блоків.

Для зниження втрат та засмічення руди за рахунок збільшення ширини зони випуску, виробки випуску та доставки рудної маси проводять на двох прийомних горизонтах, які розміщуються ступінчасто один над іншим. Всі виробки випуску на вищевказаних прийомних горизонтах розміщують у горизонтальній площині на відстані, яка забезпечує при масовому випуску обваленої руди взаємодію фігур випуску і розпушення, та задовольняють умовам стійкості. В даній технології ця відстань в горизонтальній площі між верхнім та нижнім приймальним горизонтом становить 10 м.

Випуск та доставка обваленої руди проводиться одночасно на двох приймальних горизонтах самохідними вантажно-доставними машинами.

При такій середній довжині доставки рудної маси та роботі двох самохідних вантажно-доставних машин на кожному доставному горизонті продуктивність доставки руди в блоці становить 2970 т/зміну.

#### Список використаних джерел:

1. Ступнік М.І., Колосов В.О., Калініченко В.О. (2013). Стан і перспективи розвитку підземних гірничих робіт у криворізькому басейні. *Розробка родовищ: зб. наук.* Т. 7. С. 223-228.

2. Геомеханіка створення підземної інфраструктури при видобуванні руд із застосуванням емульсійних вибухових речовин: монографія / М.М. Кононенко, О.Є. Хоменко, І.Л. Коваленко, І.Г. Миронова, А.В. Косенко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: Журфонд, 2024. – 252 с. <https://doi.org/10.33271/DUT.006>

3. Хоменко О.Є. Технологія підземної розробки рудних родовищ: підручник / О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко, М.В. Савченко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 450 с. <https://doi.org/10.33271/DUT.001>

4. Хоменко О.Є. Процеси підземної розробки рудних родовищ: підручник / О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко, А.В. Косенко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т

«Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2022. – 206 с.  
<https://doi.org/10.33271/DUT.002>

5. Тарасютін В.М., Рябець В.В., Долгий А.С. (2011). Підготовка та відпрацювання блоків глибоких горизонтів потужних залізрудних покладів. *Вісник КТУ*. №29, С. 43-47.

6. Гірничорудна справа України у мережі Інтернет: Довідник / О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко, О.Б. Владико, Д.В. Мальцев – Д.: Державний ВНЗ «НГУ», 2011. – 288 с.

7. Новітні технології підповерхового обвалення у видобуванні залізних руд: монографія / А.В. Косенко, О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: Журфонд, 2023. – 112 с.  
<https://doi.org/10.33271/DUT.003>

8. Геомеханіка створення підземної інфраструктури при видобуванні руд із застосуванням емульсійних вибухових речовин: монографія / М.М. Кононенко, О.Є. Хоменко, І.Л. Коваленко, І.Г. Миронова, А.В. Косенко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: Журфонд, 2024. – 252 с.  
<https://doi.org/10.33271/DUT.006>

9. Хоменко О.Є., Кононенко М.М., Мальцев Д.В. Гірничі обладнання для підземної розробки рудних родовищ: Довідковий посібник. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. – 340 с.