

УДК 622.26

Дмитренко С.В. студент гр. 184м-19з-2

Науковий керівник: Хоменко О.Є., д.т.н., проф. кафедри ГІО

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

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ РОЗРОБКИ З ВИКОРИСТАННЯМ САМОХІДНОГО ОБЛАДНАННЯ В УМОВАХ ПАТ «КРИВОРІЗЬКИЙ ЗАЛІЗОРУДНИЙ КОМБІНАТ»

Сьогодні розробка покладів багатих залізних руд на підземних рудниках ПАТ «Криворізький залізорудний комбінат» здійснюється в межах глибин 1300 – 1400 м під значною дією гравітаційних полів напружень з переважним використанням систем підповерхового обвалення із застосуванням морально застарілого, низькопродуктивного стаціонарного та переносного гірничого обладнання. Це викликає появу та розвиток негативних гірничо-технологічних факторів, зокрема відставання підготовчо-нарізних робіт на 3 – 8 років, збереження великого терміну відпрацювання блоків, що викликає значне збільшення допоміжних робіт і суттєво впливає на собівартість видобутої сировини. Усунення негативних наслідків потребує комплексного підходу до розвитку гірничо-видобувного комплексу, що полягає в підготовці та забезпеченні швидшого технічного переоснащення підземних рудників із застосуванням нових високоефективних технологій підземного видобування залізних руд [1-3].

Отже, стратегічним техніко-економічним напрямом розвитку шахт Кривбасу є розробка раціональних варіантів технології ведення гірничих робіт, при яких застосування самохідної техніки буде найбільш раціональним, доцільним та економічно виправданим. Тому, ідея роботи полягає у ефективному використанні досягнень науково-технічного прогресу в галузі розробки новітніх варіантів технологічних схем систем підповерхового обвалення руди з використанням самохідної гірничої техніки [4 – 6]. Об'єкт дослідження – це технологічні схеми очисного виймання багатих залізних руд системами з обваленням руди та вмісних порід із застосуванням самохідної гірничої техніки. Предмет дослідження – це параметри технологічних схем процесів очисного виймання багатих залізних руд із застосуванням самохідної гірничої техніки.

Мета роботи – розробка високопродуктивної технології розробки багатих залізних руд із комплексним застосуванням самохідної гірничої техніки в умовах глибоких горизонтів шахти «Батьківщина» ПАТ «Криворізький залізорудний комбінат». Досягнення мети реалізується завдяки виконанню наступних завдань: проаналізувати гірничо-геологічні умови розробки родовища багатих залізних руд у полі шахти «Батьківщина», виробничу ситуацію з розвитку гірничих робіт та умови комплексного застосування в усіх технологічних процесах очисного виймання самохідної гірничої техніки; розробити технологічну схему системи розробки підповерхового обвалення із застосуванням самохідної гірничої техніки та обґрунтувати раціональні параметри її конструктивних елементів; провести техніко-економічні розрахунки базового та запропонованого варіантів системи підповерхового обвалення за фактом питомих витрат на видобування 1 т руди [7]. У роботі використано наступні методи дослідження: аналітичний при аналізі гірничо-геологічних та гірничотехнічних умов розробки покладів багатих залізних руд у полі шахти «Батьківщина» ПАТ «Криворізький залізорудний комбінат»; технологічне проектування при розробці технологічної схеми системи підповерхового обвалення з використанням самохідної гірничої техніки; економіко-математичний при визначенні основних техніко-економічних показників за варіантами системи підповерхового обвалення [8].

Шахтне поле розкрито вертикальними стволами, які закладені в породах лежачого боку: в центрі – головним стволом шахти «Батьківщина» та на флангах – стволами «Південна-Вентиляційна» з півдня та «Ім. 50-ти річчя газети Правда» і «Північна-Вентиляційна» з півночі. А на рівнях видобувних горизонтів капітальними квершлагами. Розробка рудних покладів здійснюється за допомогою систем розробки підповерхового обвалення, конструкція яких характеризується підвищеною витратою (до 13 м на 1000 т) підготовчо-нарізних виробок та трудомісткістю їх проходки, що становить 50 – 60% від витрат за системою розробки; трудомісткістю випуску і доставки руди – 30 – 40% від витрат за системою розробки; низьким рівнем механізації праці – 35 – 45%; низькою продуктивністю праці робітника за системою розробки – 27 – 50 т на чол.-змін у [9-10].

Зазначені проблеми викликані застосуванням низькопродуктивного стаціонарного та переносного гірничого обладнання. Тому очисні роботи супроводжуються низькою інтенсивністю, яка коливається в межах 1,2 – 1,8 т/м² на добу. Так як продуктивність скреперних лебідок, що використовуються, складає 150 – 220 т в зміну. З кількомісячною підготовкою очисних панелей, так як швидкість проходки виробок коливається в межах 40 – 60 м на місяць і призводить до необхідності 2 – 3-разового перекріплення нарізних виробок. А низька продуктивність бурових верстатів, яка коливається у межах 15 – 25 т в зміну, призводить до перебурювання 30 – 40% глибоких свердловин. Введення в експлуатацію даного обладнання було реалізовано ще в 30 – 60-х роках минулого століття. Тому на сьогоднішній день воно вже є морально застарілим та потребує постійних ремонтів [11-12].

Застосування конструкцій днищ з одностороннім і двостороннім випуском нам дасть можливість забезпечити високі показники вилучення, так як відстань між навантажувально-доставними виробками повинна бути не менше трикратної ширини самої виробки, що спричиняє великим втратам руди у гребнях, що формуються у процесі випуску поміж виробками. А зменшення їх відстані призводить до руйнування самих виробок. Тому раціональною є схема застосування випуску руди через випускні дучки, що дозволить більш рівномірно здійснювати випуск за площею днища блоку [13].

У якості проектного для шахти «Батьківщина» прийнято самохідну гірничу техніку, яка при високій вартості характеризується значно вищими показниками продуктивності. Проектування нової системи розробки виконано за допомогою комплексного застосування самохідної гірничої техніки на усіх технологічних процесах видобування руди. Розроблений варіант технології підповерхового обвалення із використанням самохідної гірничої техніки дозволяє підвищити продуктивність праці у технологічних процесах проходки підготовчо-нарізних горизонтальних виробок у 2 рази та вертикальних – у 4 рази; буріння глибоких свердловин – у 2,2 рази; доставки рудної маси у 3 рази – а також робітника за системою розробки у 2,6 рази [14-15].

Застосування розробленого варіанту технології підповерхового обвалення в практичних умовах призведе до підвищення собівартості видобутку руди на 33% у порівнянні з традиційною. Але при цьому не було включено до розрахунків поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці гірників та підвищення безпеки ведення гірничих робіт. Також необхідно відзначити той факт, що амортизаційні відрахування перевищать собівартість самохідної техніки вже через 5 років, тому після цього терміну варіанти систем розробки будуть майже рівноцінними [16]!

Перелік посилань

1. Ступнік, М.І., Калініченко, О.В., Калініченко, В.О. (2012). Техніко-економічне обґрунтування доцільності застосування самохідної техніки на шахтах Кривбасу. *Науковий вісник Національного гірничого університету*, (5), 39-42.
3. Тарасютин, В.М. Косенко, А.В. (2015). Разработка рациональных вариантов ресурсосберегающей технологии очистной выемки залежей богатых железных руд

шахт с использованием самоходного горного оборудования. *Materials of the XI international scientific and practical conference «Modern European science»*, (11), 69-74.

3. Чернокур, В.Р., Шкробко, Г.С., Шелегеда, В.И. (1992). *Добыча руд с подэтажным обрушением*. М.: Недра, 271 с.

4. Sraj Banda Umar (2013). Rock Mass Characterization and Conceptual Modeling of the Printzsköld Orebody of the Malmberget Mine, Sweden / Sraj Banda Umar, Jonny Sjöberg and Erling Nordlund. *Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering*, 3(4), 147-173.

5. Castro, R.L., Vargas, R., Huerta, F. (2012). Determination of drawpoint spacing in panel caving: a case study at the El Teniente Mine. *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, (112), 871-876.

6. Blachowski, J., Ellefmo, S. (2012). Numerical modelling of rock mass deformation in sublevel caving mining system. *Acta Geodyn. Geomater*, 9(3(167)), 379-388.

7. Калиниченко, В.А., Жуков, С.А., Калиниченко Е.В. *Тенденции в развитии горнодобывающего комплекса и проблемы технического перевооружения подземных рудников*. Кривой Рог: Минерал, 172 с.

8. Белгородцев, О.В., Громов, Е.В., Мельник, В.Б. (2016). Обоснование систем разработки и их конструктивных параметров в условиях интенсификации добычи при отработке запасов глубоких горизонтов мощных рудных месторождений. *Горный информационно-аналитический бюллетень*, (4), 122-130.

9. Хоменко, О.Е., Кононенко, М.Н. (2016). *Вскрытие и подготовка рудных месторождений при подземной разработке: учеб. пособ.* Д.: НГУ, 101 с.

10. Кононенко, М.М., Хоменко, О.Є., Усатий, В.Ю. (2013). *Вибір і розрахунок систем підземної розробки рудних родовищ: навч. посіб.* Д.: НГУ, 217 с.

11. Ступник, Н.И., Кудрявцев, М.И., Басов, А.М. (2010). Пути совершенствования технологии подземной разработки богатых железных руд Кривбасса. *Вісник КТУ*, (26), 4-6.

12. Федько, М.Б., Зенюк, Д.Ф. (2011). Удосконалення системи розробки з підповерховим обваленням руди. *Вісник КТУ*, (29), 4-6.

13. Тарапата, В.Я., Караманиц, Ф.И., Ричко, В.С., Плужник, Ю.А. (2011). Перспективы технического и технологического перевооружения подземной добычи руды на глубоких горизонтах шахт Кривбасса, *Вісник КТУ*, (28), 3-6.

14. Проект № 148-20-11 нарезных и очистных работ в блоке 140-147 оси горизонта 1220 м в п/эт. горизонта 1265/1190 м залежи «Основная» шахты. «Большевик» (с применением самоходного оборудования) // ПАО «Кривбассжелезорудком» // шахта «Октябрьская» // г. Кривой Рог. – 2011 г.

15. Хоменко, О.Є., Кононенко, М.Н., Мальцев, Д.В. (2011). *Горное оборудование для подземной разработки рудных месторождений: справочное пособие*, Д.: НГУ, 448 с.

16. Тонких, А.И., Макишин, В.Н., Ивановский, И.Г. (2007). *Технико-экономические расчеты при подземной разработке рудных месторождений*. Владивосток: ДВГТУ.