

Совенко А.В., магістр гр. 184м-23-8 ІІІ

Науковий керівник: Кононенко М.М., д.т.н., професор кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів

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

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ БУРОПІДРИВНИХ РОБІТ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК ПРИ ВИДОБУВАННІ РУДИ РОДОВИЩА «ПЕРЕВЕРЗІВСЬКЕ» В УМОВАХ ПрАТ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗРК»

Підземна розробка рудних родовищ передбачає використання буропідривного способу проведення гірничих виробок, що обумовлено високою межею міцності порід на стискання у понад 120 МПа [1]. Швидкість проведення виробок залежить від правильності складання паспортів буропідривних робіт (БПР) [2]. Оцінкою існуючих підходів до складання паспортів БПР встановлено, що вони часто позбавлені універсальності й автоматизації основних етапів проектування, що призводить до зниження техніко-економічних показників. Використання високопродуктивного гірничопрохідницького обладнання та різноманітних методик БПР не забезпечить суттєвих результатів без розробки паспортів із раціональним розташуванням шпурів [3]. Вітчизняне гірничопрохідницьке обладнання [4, 5] за технічними характеристиками поступається іноземним аналогам, а імпорتنі високопродуктивні гірничі машини, що використовуються рудними шахтами України, потребують оптимізації їх можливостей шляхом застосування сучасних підходів у складанні паспортів БПР [6], які враховують детонаційні характеристики емульсійних вибухових речовин (ЕВР) [7-9].

Видобування багатой залізної руди родовищ «Південно-Білозірське» та «Переверзівське» шахтами ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» (ПрАТ «ЗЗРК») здійснюється за допомогою підповерхово-камерної системи розробки із закладанням виробленого простору [10]. Щорічно за допомогою БПР проводять декілька тисяч метрів підготовчо-нарізних виробок. Аналіз паспортів БПР при проведенні підготовчих виробок родовища «Переверзівське» показав, що для виконання БПР використовують шпури діаметром 43 мм та 51 мм, а у якості вибухової речовини застосовуються як гранульовані тротиловмісні, так і ЕВР. Використання гірничопрохідницького обладнання від різних виробників може впливати на продуктивність і збільшувати простої через різницю в їх технічних характеристиках. Тому, метою дослідження є обґрунтування раціональних параметрів БПР для проведення підготовчих виробок при застосуванні різних діаметрів шпурів. Основними завданнями є визначення змін технологічних параметрів БПР, вибір раціонального діаметра шпурів, а також оцінка економічної ефективності запропонованого технологічного рішення.

Аналіз технічних показників, отриманих на основі виконаних розрахунків та складених паспортів БПР із застосуванням різних діаметрів шпурів, дозволив визначити раціональний діаметр шпурів – 51 мм. Використання цього діаметра не лише забезпечить ефективне виконання підготовчих робіт при видобуванні залізної руди родовища «Переверзівське», але й сприяє зниженню витрат матеріалів та підвищенню рівня безпеки праці. Порівняно зі шпурами діаметром 43 мм, шпури діаметром 51 мм дозволяють зменшити їх кількість у вибої підготовчої виробки приблизно на 17%, що сприяє більш економічному використанню вибухових матеріалів та зниженню трудомісткості. Ще важливим моментом у таких умовах є застосування ЕВР, що додатково знижує загальні витрати вибухових матеріалів і мінімізує негативний вплив на оточуючий гірничу виробку масив гірських порід, що підвищує стійкість виробок і зменшує сейсмічні навантаження. Це технологічне рішення забезпечує ефективне

ресурсозбереження, а також підвищує продуктивність і стабільність проведення підготовчих робіт при видобуванні залізної руди родовища «Переверзівське», що є особливо актуальним для шахт ПрАТ «ЗЗРК».

Застосування патрованої ЕВР Україніт-П-СА в шпурах діаметром 51 мм у порівнянні з діаметром 43 мм дозволяє зменшити витрати ВР до 14%. Це свідчить про перевагу використання збільшеного діаметра шпурів під час виконання підготовчих робіт в умовах родовища «Переверзівське» ПрАТ «ЗЗРК». За результатами техніко-економічного порівняння основних статей витрат, впровадження такого технологічного рішення забезпечить вагомий економічний ефект та ресурсозбереження. У разі застосування шпурів діаметром 51 мм на етапі підготовки запасів руди родовища «Переверзівське» в умовах ПрАТ «ЗЗРК» при проведенні 300 м відкотного штреку лежачого боку горизонту 640 м призведе до зниження до 13% собівартості проведення 1 м виробки, що додатково підтверджує економічну доцільність запропонованого технологічного рішення.

Список використаних джерел:

1. Persson, P.-A., Holmberg, R., & Lee, J. (2018). *Rock Blasting and Explosives Engineering*. CRC press. <https://doi.org/10.1201/9780203740514>
2. Pysmennyi, S., Fedko, M., Chukharev, S., Sakhno, I., Moraru, R., & Panayotov, V. (2023). Enhancement of the rock mass quality in underground iron ore mining through application of resource-saving technologies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1156(1), 012029. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1156/1/012029>
3. Kononenko, M., Khomenko, O., Cabana, E., Mirek, A., Dyczko, A., Prostański, D., Dychkovskiy, R. (2023). Using the methods to calculate parameters of drilling and blasting operations for emulsion explosives. *Acta Montanistica Slovaca*, 28(3), 655–667. <https://doi.org/10.46544/ams.v28i3.10>
4. Kosenko, A. (2023). Development of an Efficient Process Scheme for Breaking High-Grade Iron Ores of Low Strength and Stability During Sublevel Caving. *Science and Innovation*, 19(3), 38–47. <https://doi.org/10.15407/scine19.03.038>
5. Kosenko, A. V. (2021). Improvement of sub-level caving mining methods during high-grade iron ore mining. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 1, 19–25. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-1/019>
6. Kononenko M., Khomenko O., Sadovenko I., Sobolev V., Pazynich Yu., Smolinski A. (2023). Managing the rock mass destruction under the explosion. *Journal of sustainable mining*, 22(3), 240–247. <https://doi.org/10.46873/2300-3960.1391>
7. Lyashenko, V., Vorob'ev, A., Nebohin, V., Vorob'ev, K. (2018). Improving the efficiency of blasting operations in mines with the help of emulsion explosives. *Mining of Mineral Deposits*, 12(1), 95-102. <https://doi.org/10.15407/mining12.01.095>
8. Kholodenko, T., Ustimenko, Y., Pidkamenna, L., & Pavlychenko, A. (2014). Ecological safety of emulsion explosives use at mining enterprises. *Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining*, 255–260. <http://doi.org/10.1201/b17547-45>
9. Kholodenko, T., Ustimenko, Y., Pidkamenna, L., & Pavlychenko, A. (2015). Technical, economic and environmental aspects of the use of emulsion explosives by ERA brand in underground and surface mining. *New Developments in Mining Engineering 2015*, 211–219. <http://doi.org/10.1201/b19901-38>
10. Bazaluk, O., Petlovanyi, M., Zubko, S., Lozynskiy, V., & Sai, K. (2021). Instability Assessment of Hanging Wall Rocks during Underground Mining of Iron Ores. *Minerals*, 11(8), 858. <https://doi.org/10.3390/min11080858>