

УДК 622.26

Борисенко В.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 ПРИ ПІДГОТОВЦІ ЗАПАСІВ РУДИ РОДОВИЩА «ПІВДЕННО-БІЛОЗІРСЬКЕ» В УМОВАХ ПрАТ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗРК»

В Україні підземний видобуток залізних руд здійснюється із застосуванням буропідривного способу проведення гірничих виробок [1, 2]. При цьому швидкість проходки виробок значною мірою визначається точністю розрахунку та складання параметрів буропідривних робіт (БПР) [3, 4]. Останнім часом, для підвищення безпеки праці та зниження концентрації шкідливих газів після підривних робіт, широко впроваджуються емульсійні вибухові речовини (ЕВР) українського виробництва [5]. Як відомо, ЕВР є безпечними у використанні й перевершують тротилові вибухові речовини (ВР) за детонаційними характеристиками, забезпечуючи більш ефективне подрібнення гірських порід та менший негативний вплив на навколишнє середовище [6-8].

Високопродуктивне гірничопрохідницьке обладнання та різні підходи до виконання БПР не забезпечать значних результатів без розробки паспортів БПР, у яких враховане раціональне розташування шпурів у вибої виробки та особливості ЕВР [9]. Розробка таких паспортів є актуальним завданням сучасної гірничодобувної галузі, оскільки оптимізація розташування шпурів сприяє підвищенню ефективності підривних робіт, покращенню подрібнення породи вибухом [10] та забезпеченню безпечних умов праці. Тому, метою дослідження є обґрунтування раціональних параметрів буропідривних робіт для проведення підготовчих виробок при застосуванні емульсійних вибухових речовин. Основними завданнями є визначення змін технологічних параметрів БПР при проведенні підготовчих гірничих виробок, обґрунтування раціональних параметрів БПР при застосуванні ЕВР, а також визначення економічної ефективності запропонованого технологічного рішення.

Аналіз технічних характеристик, проведений на основі розрахунків та складених паспортів БПР при застосуванні різних типів ВР, дозволив встановити раціональний тип ВР, що забезпечує ефективне проведення підготовчих виробок буропідривним способом та сприяє підвищенню безпеки праці й ресурсозбереженню. Застосування для проведення підготовчих виробок патрованої ЕВР Україніт-П-СА дозволяє знизити кількість шпурів у вибої на 12% у порівнянні з використанням тротиловісного Амоніту № 6 ЖВ. При цьому витрати вибухових матеріалів скорочуються до 6% завдяки раціональним параметрам БПР із застосуванням патрованої ЕВР Україніт-П-СА. Такі показники підтверджують доцільність переходу на ЕВР типу Україніт для ведення підготовчих і нарізних робіт, що дозволить не лише покращити продуктивність підривних робіт, але й зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Застосування сучасного високопродуктивного гірничо-шахтного обладнання у поєднанні з ефективними ЕВР також сприяє зниженню операційних витрат, підвищує стійкість масиву гірських порід після вибуху та мінімізує ризики для персоналу. Це технологічне рішення відповідає сучасним вимогам безпеки та екологічності, що є важливим напрямом розвитку гірничорудних підприємств України. Для успішної реалізації таких технологій необхідно розробити паспорти БПР, що враховують специфіку ЕВР, адаптованих до різних гірничо-геологічних умов, та забезпечити

навчання персоналу для підвищення їхньої кваліфікації у роботі з новим гірничим обладнанням та ЕВР.

Економічний ефект, отриманий у результаті техніко-економічного аналізу основних статей калькуляції, підтверджує доцільність впровадження запропонованого технологічного рішення. Використання рекомендованої патрованої ЕВР Українит-П-СА для проведення підготовчих гірничих виробок в умовах шахт ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» дозволить при проведенні 500 м відкотного штреку лежачого боку горизонту 940 м знизити собівартість проведення 1 м виробки до 11%. Застосування цього рішення забезпечить не лише економію витрат на вибухові матеріали, але й підвищення ефективності використання трудових ресурсів та зменшення виробничих витрат за рахунок оптимізації процесів підготовки та ведення БПР. Окрім цього, завдяки зменшенню кількості шпурів та витрат ВР, очікується зниження загального негативного впливу на навколишнє середовище, що відповідає сучасним вимогам сталого розвитку та безпечної експлуатації рудних шахт [11].

Список використаних джерел:

1. 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>
2. 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>
3. 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>
4. 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>
5. 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>
6. 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>
7. Mironova, I., & Borysovs'ka, O. (2014). Defining the parameters of the atmospheric air for iron ore mines. *Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining*, 333-339. <http://doi.org/10.1201/b17547-57>
8. Myronova, I. (2015). The level of atmospheric pollution around the iron-ore mine. *New Developments in Mining Engineering 2015*, 193-197. <http://doi.org/10.1201/b19901-35>
9. 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>
10. 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>
11. 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>