

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ БУРОВИБУХОВИХ РОБІТ В УМОВАХ ТДВ «БЕРЕЗІВСЬКИЙ КАР'ЄР»

Оптимізація параметрів БВР на основі кумулятивних кривих гранулометричного складу для контролю частки негабариту й відсіву впливає на три ключові економіко-технічні показники: зниження собівартості видобутку, підвищення продуктивності екскавації та поліпшення ефективності дроблення.

Зниження собівартості видобутку гірської маси залежить від прямих та непрямих витрат БВР. Для раціоналізації буріння необхідно вибрати оптимальний розмір діаметру свердловин, схему їх розташувань та кут нахилу.

Щодо непрямих витрат, то найбільший економічний ефект досягається за рахунок зниження витрат на наступних етапах. Високоякісні БВР забезпечують оптимальну гранулометрію гірської маси, що зменшує необхідність повторного дроблення негабаритної породи. Що, у свою чергу, дозволяє економити паливо та енергію для екскаваторів, енергію для дробарок та витрати на ремонт, одночасно зменшуючи знос ковшів екскаваторів та знос дробарок.

В даній роботі було розглянуто модель Куз-Рама. Простота цієї моделі робить її найбільш використовуваною у світі. Модель Куз-Рама базується на трьох основних рівняннях.

Рівняння Кузнецова визначає середній розмір частинок розпушеної гірничої маси на основі кількості та об'ємів вибухової речовини, сили вибуху та коефіцієнта породи. Рівняння має наступний вигляд:

$$X_m = A \cdot K^{-8} \cdot Q^{1/6} \cdot \left(\frac{115}{RWS} \right)^{19/20} \quad (1)$$

де A – фактор породи; K – порошковий коефіцієнт, кг/м^3 ; Q – кількість ВР, яка потрібна для розміщення в свердловині, кг ; 115 – відносна потужність (RWS) тротилу порівняно з ANFO; RWS – відносна потужність (RWS) використаної вибухової речовини порівняно з ANFO.

Індекс однорідності визначає константу, яка відображає однорідність фрагментів, що підриваються, на основі конструктивних параметрів. Однорідність знаходиться за формулою:

$$n = \left(2,2 - \frac{14 \cdot B}{d} \right) \cdot \sqrt{\left(\frac{1 + S/B}{2} \right)} \cdot \left(1 - \frac{W}{B} \right) \cdot \left(\text{abs} \left(\frac{BCL - CCL}{L} \right) + 0,1 \right)^{0,1} \cdot \frac{L}{H} \quad (2)$$

де B – навантаження, м ; S – відстань між свердловинами, м ; d – діаметр свердловини, мм ; W – стандартне відхилення точності буріння, м ; L – довжина заряду, м ; BCL – довжина нижнього заряду, м ; CCL – довжина верхнього заряду, м ; H – висота уступу, м .

Рівняння Розіна-Рамлера характеризує фрагментаційний розподіл породи. Він точно відображає частинки розміром від 10 до 1000 мм .

$$R_x = \exp \left[-0,693 \cdot \left(\frac{x}{x_m} \right)^n \right] \quad (3)$$

де, R_x – масова частка, що пройшла через отвір сита, %; x – отвір сита, мм ; x_m – середній розмір частинок розпушеної гірничої маси, мм ; n – індекс однорідності.

Для проведення даного дослідження було проведено аналіз впливу буро-вибухових параметрів на фрагментаційний розподіл гірської маси за базовою моделлю Куз-Рама. Обраховані дані фрагментаційного розподілу представленні на Рис.1.

(мм)	(%)
10	2,07
20	4,21
30	6,35
40	8,48
50	10,58
100	20,59
200	37,81
408	63,21
600	77,56
800	86,70
1000	92,16
1400	97,31

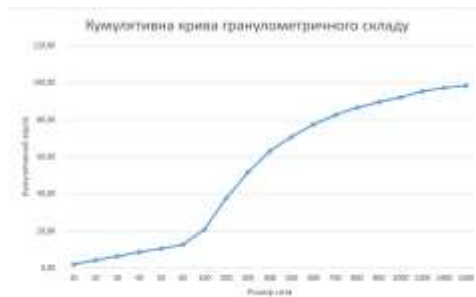


Рис. 1. Фрагментаційний розподіл гірської маси за базовою моделлю Куз-Рама

Вихід негабариту складає 7,84%. Для зменшення виходу негабариту розроблено оптимізацію буровибухових робіт, шляхом змаїни ВР з більшою відносною потужністю. Результат оптимізації буровибухових робіт представлений на Рис.2.

(мм)	(%)
10	2,63
20	5,31
30	7,97
40	10,58
50	13,13
100	25,05
200	44,61
400	70,18
600	84,13
800	91,61
1000	95,59
1400	98,80

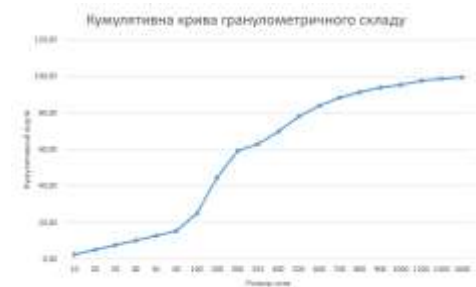


Рис. 2. Оптимізований фрагментаційний розподіл гірської маси за базовою моделлю Куз-Рама

За результатами помітно, зменшення виходу негабариту за рахунок зміни вибухової речовини на більш потужнішу. Дана методика є теоретичною, задача якої полягає у передбаченні фрагментаційного розподілу гірської маси, тому тема потребує подальших досліджень на практиці.