

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КОНТУРНОГО ПІДРИВАННЯ НА КАР'ЄРАХ

При проведенні масових вибухів на кар'єрах відбувається руйнування законтурного масиву гірських порід. Це спричиняє зниження його стійкості та значно ускладнює наступне виконання буропідричних робіт (БПР). Для усунення вказаних недоліків застосовують метод контурного підривання, який, за рахунок створення екрануючої площини, дозволяє отримати відносно рівну і стійку поверхню та зменшити об'єм руйнування за проектним контуром.

Ефективність контурного підривання залежить насамперед від відстані між зарядами в контурному ряді, щільності заряджання вибухової речовини (ВР) в зарядній камері, діаметра і конструкції заряду. Для отримання необхідних результатів вибуху необхідно розглядати сукупний вплив цих факторів.

На кар'єрах реалізація контурного підривання полягає у виборі конструкції контурних зарядів при фіксованому значенні відстані між ними. Властивості гірського масиву враховуються опосередковано, через виробничий досвід на підприємстві. Таким чином, існують певні проблеми, пов'язані з вибором раціональних параметрів контурного підривання. Це визначає задачу дослідження, яка направлена на визначення оптимальної відстані між контурними зарядами в залежності від лінійної маси заряду ВР.

При вибуху в масиві утворюється напружений стан навколо циліндричної порожнини. Для забезпечення руйнування між зарядами в контурному ряді необхідно створити необхідний напружений стан по середині на лінії зарядів в шарі із заданою шириною Δ (рис. 1). Основним руйнуючим фактором є напруження розтягу σ_p^A , яке дорівнює

$$\sigma_p^A = 2Pd_c^{0.5} \mu a^2 - \Delta^2 a^2 + \Delta^2^{-1.25} \exp\left[-\alpha \frac{a^2 + \Delta^2}{d_c}^{0.5}\right], \quad (1)$$

де P – тиск продуктів детонації на стінки свердловини, Па; d_c – діаметр свердловини, м; μ – коефіцієнт Пуассона; a – відстань між свердловинами, м; α – коефіцієнт поглинання.

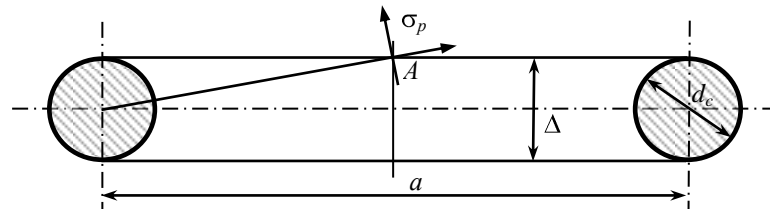


Рис. 1. Схема визначення параметрів контурного підривання

Для руйнування породи необхідне виконання умови:

$$\sigma_p^A \geq \sigma_p, \quad (2)$$

де σ_p – межа міцності породи на розтяг, Па.

Тиск продуктів детонації на стінки свердловини можна розрахувати за формулою:

$$P = \frac{4q\omega \gamma - 1 \eta}{\pi d_c^2}, \quad (3)$$

де q – лінійна маса заряду, кг/м; ω – питома енергія ВР, Дж/кг; γ – показник ізентропи: $\gamma = 1,45$; η – коефіцієнт, що враховує втрати енергії.

Враховуючи формули (2) і (3) з (1), визначаємо необхідну лінійну масу заряду ВР:

$$q = \frac{\pi \sigma_p}{4 \omega \eta} d_c^{1.5} \frac{a^2 + \Delta^2}{\mu a^2 - \Delta^2} \exp \left[\alpha \frac{a^2 + \Delta^2}{d_c} \right]. \quad (4)$$

Відповідно до (4) були проведені розрахунки для деяких типів гірських порід, які представлені на кар'єрі ВАТ «Полтавський ГЗК», по встановленню графічної залежності між q і a при наступних параметрах контурного заряду ВР: $d_c = 0,25$ м; тип ВР – грамоніт 79/21; $\omega = 4285$ кДж/кг; $\eta = 0,7$ (рис. 2).

Аналіз графічних залежностей лінійної маси q від відстані між зарядами контурного ряду a показує, що кожному типу заряду ВР, який характеризується усередненою лінійною масою, відповідає оптимальне значення відстані між контурними зарядами, яка повинна забезпечити розвиток мережі тріщин між зарядами контурного ряду. Зокрема, при підриванні контурного ряду в плагіогранітах (рис. 2, залежність 1) зарядами грамоніту 79/21 на відстані 3,0 м необхідно, щоб вага ВР на 1 м заряду становила 8 кг. Якщо ж роботи проводяться в залізистих вивітрилих кварцах, то лінійна масу заряду зменшується до 5 кг (рис. 2, залежність 5).

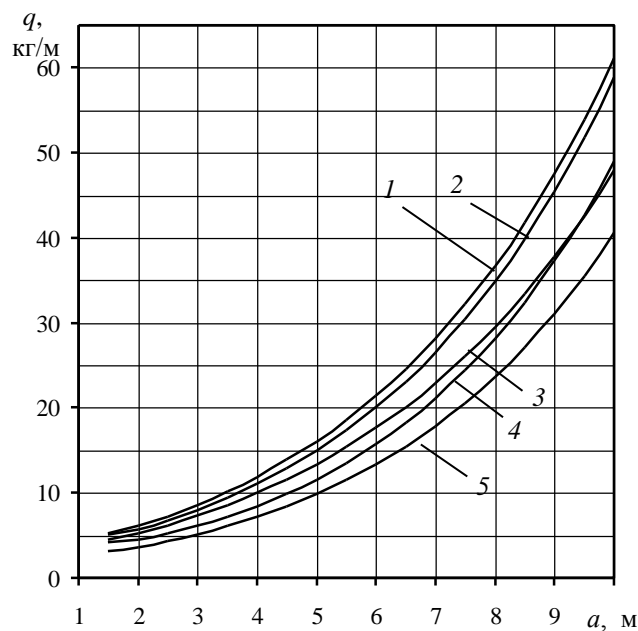


Рис. 2. Залежність лінійної маси заряду q від відстані між зарядами контурного ряду a при руйнуванні гірських порід:
1 – плагіограніт, мігматит; 2 – сланець вивітрилий; 3 – амфіболіти;
4 – гранітоїди; 5 – кварц залізистий вивітрилий

Таким чином, при збільшенні відстані між зарядами контурного ряду лінійна маса свердловинного заряду ВР збільшується по параболічній залежності. Характер зміни встановлених залежностей для різних типів гірських порід не однаковий, оскільки деякі з них перетинаються між собою. Це пояснюється сумісним впливом фізико-механічних властивостей гірського масиву на параметри контурних свердловинних зарядів ВР.