

## ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СІТКИ СВЕРДЛОВИННИХ ЗАРЯДІВ НА УСТУПАХ КАР'ЄРІВ

Аналіз робіт з визначення відстаней між свердловинними зарядами показує, що більшість з них зводяться до визначення радіуса зони дроблення і коефіцієнта перекривання цих зон при вибуху поруч розташованих зарядів ВР. Таким чином, вираз для визначення відстаней між свердловинними зарядами в загальному вигляді можна представити як:

$$a = k_{nz} \cdot r_D, \quad (1)$$

де  $r_D$  - радіус дроблення на поверхні оголення в напрямку перекривання зон дроблення, м;  $k_{nz}$  - коефіцієнт перекривання зон дроблення.

Однак, як показують дослідження, на величину радіуса зони дроблення в напрямку перекривання впливає анізотропія масиву гірських порід (а саме коефіцієнт анізотропії  $K_a$ ), напрям поширення основної системи тріщин до лінії забою  $\alpha_{TZ}$  і геометрія зони дроблення. З урахуванням вищевикладеного проведені графоаналітичні розрахунки щодо раціонального розміщення свердловинних зарядів у плані блоку, що готується до підривання. Визначено вирази для еліпсоподібної (при  $K_a=1$  - у вигляді кола) і хрестоподібної зон дроблення.

Для математичного опису еліпсоподібної зони дроблення використовуємо рівняння еліпсу в канонічній і полярній формах. Тоді, радіус-вектор довільної точки еліпса  $\rho$  можна записати:

$$\rho = \frac{r_{Dmax}}{\sqrt{1 + (K_a^2 - 1) \cdot \sin^2 \alpha_{TZ}}} \quad (2)$$

де  $r_{Dmax}$  - максимальний радіус зони дроблення, м.

При розгляді зарядів в групі (два і більше) вирази для визначення відстаней між свердловинами в ряду  $a$  та між рядами  $b$  при будь-яких кутах  $\alpha_{TZ}$  і  $K_a$  матимуть вигляд:

$$a = k_{nz} \frac{r_{Dmax}}{\sqrt{1 + (K_a^2 - 1) \cdot \sin^2 \alpha_{TZ}}}; \quad (3)$$

$$b = k_{nz} \frac{r_{Dmax}}{\sqrt{1 + (K_a^2 - 1) \cdot \cos^2 \alpha_{TZ}}} \quad (4)$$

де  $k_{nz}$  - коефіцієнт перекривання зон дроблення поруч розташованих свердловинних зарядів (для прямокутної схеми розташування свердловинних зарядів розраховується, для зміщеної сітки свердловин приймається  $k_{nz}=1.6$ ).

Зона дроблення хрестоподібної форми крім радіусів дроблення в напрямках великої і малої півосей (відповідно,  $r_{Dmax}$  та  $r_{Dmin}$ ), характеризується також і радіусом дроблення в напрямку кута  $45^\circ$ , так званої величиною увігнутості  $r_{Dp}$ , яка суттєво впливає на параметри сітки свердловин. Беручи до уваги вищевикладене, з урахуванням анізотропії порід і напрямку поширення основної системи тріщин, відстані між свердловинами в ряду  $a$  та між рядами  $b$  можуть бути виражені рівняннями, що описують хрестоподібну форму зони дроблення:

$$a = 0,5k_{nz}r_{Dmin} \sqrt{(K_a^2 - 1) \cdot \cos^2 \alpha_{TZ} + 1} \left( \cos 4\alpha_{TZ} + 1 + \frac{xK_a(1 - \cos 4\alpha_{TZ})}{\sqrt{\frac{K_a^2 + 1}{2}}} \right); \quad (5)$$

$$b = 0,5k_{nz}r_{D\min}\sqrt{(K_a^2 - 1) \cdot \sin^2 \alpha_{TZ} + 1} \left( \cos 4\alpha_{TZ} + 1 + \frac{xK_a(1 - \cos 4\alpha_{TZ})}{\sqrt{\frac{K_a^2 + 1}{2}}} \right), \quad (6)$$

де  $x$  – ступінь увігнутості хрестоподібної зони, приймається в межах  $0,7 \dots 0,8$ .

Таким чином, підводячи підсумок вищевикладеному можна зробити висновок про те, що представлені розрахункові формули для визначення відстаней між свердловинними зарядами враховують основні фактори, що впливають на рівномірність розподілу енергії вибуху в масиві гірських порід.

За результатами проведених графоаналітичних досліджень рекомендовано при веденні буропідривних робіт на кар'єрах застосовувати зміщену сітку свердловин для кутів  $\alpha_{TZ}=0^0 \dots 25^0$  та  $65^0 \dots 90^0$  і прямокутну - при  $\alpha_{TZ} = 25^0 \dots 65^0$ , оскільки значення  $k_{nz}$  мають при цьому максимальні значення, а отже, максимально можливими можуть бути і відстані між свердловинами.