

І.В. Стецьків, студ., IV курс, гр. ОБ-01, ІЕЕ
А.О. Дроботушенко, студ., IV курс, гр. ОБ-01, ІЕЕ
О.О. Фролов, к.т.н., доц.
Національний технічний університет України «КПІ»

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЕФЕКТИВНОЇ ВІДСТАНІ МІЖ СВЕРДЛОВИННИМИ ЗАРЯДАМИ ПРИ ЇХ ПІДРИВАННІ В МАСИВАХ ГІРСЬКИХ ПОРІД

В результаті вибуху поруч розташованих свердловинних зарядів на певній відстані один від одного між ними утворюється додаткова зона руйнування, яка збільшується зі зменшенням відстані між зарядами. Водночас, при зближенні воронок дроблення загальний об'єм руйнування зменшується. Для встановлення раціональної, з точки зору взаємодії хвиль напружень, відстані між зарядами при їх одночасному підриванні пропонується сумістити на одному графіку відносні зміни об'єму руйнування в межах воронок дроблення та об'єму додаткової зони руйнування залежно від відстані між зарядами ВР. Місце перетину цих залежностей буде визначати найбільш ефективну відстань між зарядами.

Форму воронки дроблення, отриману в результаті підривання одиночного свердловинного заряду ВР в скельному масиві гірських порід, з певними допущеннями можна прийняти у вигляді параболоїду обертання. Об'єм перетину двох параболоїдів обертання в загальному вигляді може бути визначений як

$$V_n = \iint_D z(x, y) dx dy. \quad (1)$$

В результаті інтегрування (1) отримаємо рівняння для визначення об'єму перетину двох поруч розташованих параболоїдів обертання

$$V_n = k_\phi \frac{8r^2 H}{3} \left(\frac{3}{8} \left(\frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{a}{2r} \right) - \frac{a}{4r} \sqrt{1 - \frac{a^2}{4r^2}} \left(\frac{5}{4} - \frac{a^2}{8r^2} \right) \right). \quad (2)$$

де k_ϕ – поправочний коефіцієнт, який уточнює форму воронки дроблення (для кварцитів $k_\phi=1,64$)

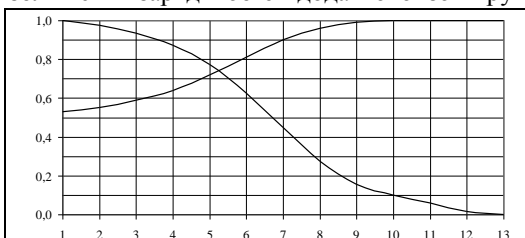
Якщо відстань між воронками руйнування дорівнює двом радіусам зон руйнування на поверхні, тобто $a = 2r$, то об'єм перетину цих воронок дроблення буде становити нулю. В цьому разі сумарний об'єм воронок руйнування буде дорівнювати двом об'ємам параболоїдів обертання:

$$V_b = k_\phi \pi r^2 H \quad (3)$$

При зменшенні відстані між воронками від $2r$ до 0 сумарний їх об'єм буде також зменшуватися

$$V_p = V_b - V_n \quad (4)$$

Додаткова зона руйнування, що утворюється в результаті взаємодії вибухів при одночасному підриванні зарядів ВР, виникає при відстані між свердловинами 12 м і її об'єм становить $2,1 \text{ м}^3$. По мірі зближення зарядів об'єм додаткової зони руйнування V_d також збільшується до $131,7 \text{ м}^3$.



Графічні залежності зміни відносних значень n об'єму руйнування в межах воронок дроблення (1) та об'єму додаткової зони руйнування (2) залежно від відстані між свердловинними зарядами

Виконаємо суміщення на одному графіку зміну відносних значень об'єму руйнування магнетитових кварцитів в межах воронок дроблення та об'єму додаткової зони руйнування залежно від відстані між зарядами ВР. Місце перетину цих залежностей визначить найбільш ефективну відстань між поруч розташованими зарядами ВР при їх одночасному підриванні (рисунок). Аналіз рисунку показує, що графічні залежності перетинаються в точці, в якій відстань між свердловинними зарядами ВР становить 5,3 м. Таким чином, отримане значення визначає раціональну відстань між зарядами при їх одночасному підриванні в магнетитових кварцитах.