

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РУЙНУВАННЯ В'ЯЗКИХ СКЕЛЬНИХ ПОРІД ВИБУХОМ

Сучасний стан видобутку скельних порід характеризується бажанням підвищити ефективність технологічних процесів за рахунок більш якісного подрібнення гірських порід. Однак, чим вище міцність порід, тим більше енергоємність їх руйнування. Також на енергоємність руйнування впливають додаткові фізико-механічні властивості порід:

- в'язкість (підвищує енергоємність руйнування порід);
- хрупкість (зменшує показник енергоємність руйнування);
- стисливість і пористість (збільшують втрати енергії вибуху на пластичні деформації);
- щільність (визначає витрати енергії на подолання сил інерції).

В'язкі породи руйнуються значно гірше, ніж звичайні породи з однаковою міцністю, а крихкі, навпаки, подрібнюються краще звичайних порід. Граніти, габро, метаморфічні сланці, гнейси та ін. відносяться за подрібненням до нормальних порід і для оцінки якості їх руйнування крім блоковості, необхідно і достатньо знати їх міцність. А для гірських порід з ярко вираженими в'язкими властивостями, зокрема амфіболіти, необхідно знати і враховувати при відповідних розрахунках вищезазначені додаткові властивості.

Згідно проф. В.В. Ржевському показник в'язкості порід визначають за формулою:

$$B = K_{\text{пл}} \sigma_{\text{ст}} = \frac{E}{E_{\text{деф}}} \sigma_{\text{ст}}, \quad (1)$$

де $K_{\text{пл}}$ – коефіцієнт пластичності; E – модуль пружності; $E_{\text{деф}}$ – модуль деформації гірських порід; $\sigma_{\text{ст}}$ – критичне значення напруження руйнування на стиснення.

З формули (1) видно, що показник в'язкості скельних гірських порід визначається параметрами пружності та міцності. Тому для встановлення впливу в'язкості на руйнування скельних порід вибухом можна скористатися пружною теорією руйнування. Для розв'язання просторових задач про поширення хвиль напружень, в скельному гірському масиві утворених при вибуху подовжених зарядів ВР пропонується пружна розрахункова схема. За результатами розрахунків в досліджуваному об'ємі гірського масиву формується просторове поле напружень. Після виконаних порівнянь зруйновані елементарні об'єми масиву підсумовуються і отримується загальний об'єм руйнування, а по граничному розташуванню зруйнованих елементарних об'ємів встановлюється просторова геометрія зони руйнування. Параметри заряду ВР: довжина свердловини – 15 м; діаметр заряду – 200 мм.

На рис. 1 представлено результати розрахунку об'ємів руйнування скельних порід із застосуванням різних ВР (ігданіт, грамоніт 79/21, анемікс Р70).

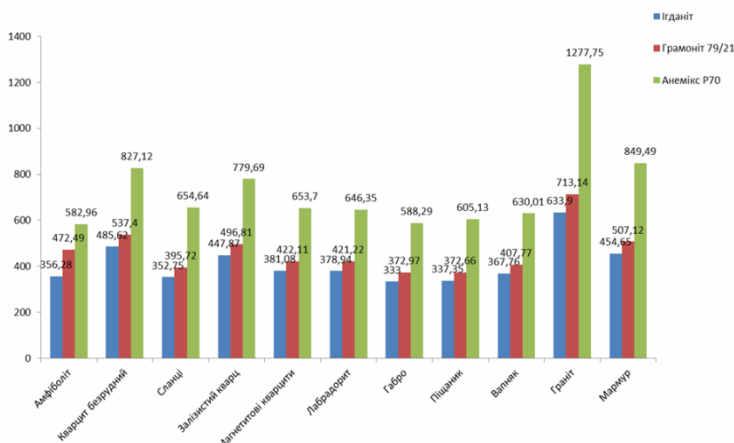


Рис. 1. Гістограма об'ємів руйнування порід із застосуванням різних типів ВР

Відповідно до результатів досліджень, встановлено, що:

- показник в'язкості скельних гірських порід визначається параметрами пружності та міцності;
- найбільш в'язкими породами є амфіболіт та безрудний кварцит;
- для найбільш повного використання енергії вибуху при руйнуванні в'язких порід вибухом найкраще використовувати ВР типу ігданіт, оскільки приріст об'ємів руйнування амфіболіту при використанні анеміксу Р70 складає всього на 23 % більше в порівнянні з грамонітом 79/21 та 45 % в порівнянні з ігданітом, а для порівняння приріст об'єму крихких порід (граніту) становить 79% в відношенні анеміксу Р70 до грамоніту 79/21 та 90% при відношенні анеміксу до ігданіту.