

Д.Ю. МАЛИХ, гірн.інж., зам. ген. директора з виробництва  
ПАТ «Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат»  
Г.І. ЄРЕМЕНКО, канд. техн. наук, доц., Д.А. ТІТОВ, аспірант  
Криворізький національний університет

## ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ІМПУЛЬСНОГО ВИБУХОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПОРОДНОГО МАСИВУ ГРУПОЮ РОЗОСЕРЕДЖЕНИХ ЗАРЯДІВ

Суттєво зменшити негативний вплив енергії вибуху на законтурний скельний масив найбільш реально шляхом удосконалення буро-підривних робіт (БПР). Для розв'язання даного завдання авторами було розроблено спосіб руйнування гірських порід свердловинними зарядами з дозовано диференційованою вздовж свердловини вибуховою речовиною (ВР) розосередженого заряду. Розроблений спосіб полягає в тому, що при підготовці рудного тіла для руйнування бурять свердловини і формують у них заряди. У розробленому способі буріння свердловин і формування свердловинних зарядів здійснюють при виконанні умови  $H \geq \bar{H}$ , де  $H$  – довжина верхнього заряду ВР;  $\bar{H}$  – довжина нижнього. Довжина кожного наступного інертного проміжку та перебуру, починаючи з другого ряду, визначається з рівняння  $h_i = \bar{h}_i = h_0 + m(i - 2)$ , ( $i = 2, 3, \dots$ ), де  $h_0$  – мінімально допустима довжина інертного проміжку за паспортом БПР;  $h_i$  – довжина інертного проміжку  $i$ -ї свердловини;  $\bar{h}_i$  – довжина перебуру  $i$ -ї свердловини;  $m$  – коефіцієнт лінійної диференціації зарядів ВР,  $m = 0,025f$ . Довжина забивки для першого та для всіх наступних свердловин – величина постійна, обумовлена чинним паспортом. Згідно з паспортом визначаються і параметри заряду ВР для першої свердловини.

У зарядах, починаючи з другої свердловини, використовують інертні проміжки, з подальшим їх збільшенням за аналогічним алгоритмом, як і для перебуру. При цьому співвідношення між довжиною верхнього заряду ВР та нижнього має бути більшим або однаковим. В усіх свердловинних зарядах, у верхній і нижній частинах, установлюють проміжні детонатори.

Використовуючи при розрахунках зарядів коефіцієнт  $m$  лінійної диференціації, можна формувати заряди так, щоб знизити негативний вибуховий вплив, як на нижній, так і на суміжний уступі. Це досягається за рахунок перерозподілу енергії ВР у руйнованому уступі порід.

При розв'язанні задач теорії вибуху здебільшого використовується гідродинамічна модель процесів руйнування. Теоретичні рішення щодо розширення циліндричної вибухової порожнини в умовах ідеальної не стисненої рідини для випадку сферичної симетрії дають кращі результати, порівняно з експериментальними. Неможливість поширення результатів сферичної симетрії на випадок циліндричної змусила нас змінити підхід до даного питання і, зрештою, для ідеального випадку було отримано прийнятне рішення на основі двох систем диференціальних рівнянь: першої – основної та другої – допоміжної, яка складається з повних диференціалів шуканих функцій. У процесі теоретичних побудов показано, що рішення існує у часткових диференціалах (ми їх прирівняли до нуля). Крім того, припустили, що кожний з трьох членів першого диференціалу рівняння теж дорівнює нулю. В результаті отримали рішення основної системи диференціальних рівнянь.

При розгляді даного завдання було враховано, що в реальних умовах присутня вільна поверхня та співвідношення максимального радіусу газової камери свердловинного заряду до його висоти – набагато менші від одиниці. Виходячи з припущення, що під час руху газовий об'єм має форму кругового циліндра, а вільна поверхня – горизонтальна, було отримано диференціальне рівняння, яке описує розширення цього газового об'єму циліндричного заряду ВР. Рівняння було отримане з використанням конформного відображення області течії в комплексній порожнині. На основі гідродинамічної моделі дії вибуху розглянуто питання визначення меж зони руйнування та гранулометричного складу зруйнованої гірничої маси при вибуху одиночного заряду ВР в необмеженому середовищі. Для розв'язання цього завдання кінетична енергія рідини в обсязі куба з ребром  $2l$  була прирівняна до енергії пружної деформації. Процес розглядався в прямокутній Декартовій системі координат. Далі було побудовано таблицю розмірів уламків  $l$  з урахуванням  $2 \leq l \leq 14$ , і зрештою – з'ясовано, наскільки швидко їх розміри зростають з відстанню від центру вибуху, а потім – визначено контур зони руйнувань.