

**ОБҐРУНТУВАННЯ И ПРОГНОЗУВАННЯ МЕТОДАМИ
МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ
ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ПІД ЧАС РУЙНУВАННЯ
ТВЕРДОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАРЯДАМИ ВИБУХОВИХ
РЕЧОВИН РІЗНОЇ ФОРМИ ПЕРЕРІЗУ**

Коновал В. М.

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри промислового та цивільного будівництва
Черкаського державного технологічного університету МОН України
м. Черкаси, Україна*

Ищенко К. С.

*доктор технічних наук, старший науковий співробітник,
старший науковий співробітник відділу геомеханічних основ
технологій відкритої розробки родовищ
Інституту геотехнічної механіки імені М. С. Полякова НАН України
м. Дніпро, Україна*

Практикою ведення буропідривних робіт (БПР) встановлено, що на якість вибуху впливають ряд факторів, а саме, що при обґрунтуванні технологічних параметрів БПР необхідно, по-перше, закладати вихід негабариту не більше 2-3%; по-друге, розвал підірваної гірничої маси не повинен перевищувати 2-2,5Н (де Н – висота уступу), так як збільшення цих показників ускладнює роботу внутрішньокар’єрного транспорту і впливає на якість зруйнованої породи [1, с. 55].

Мета роботи полягає в розробці математичної моделі використовуючи відомі методи для обґрунтування розподілу гранулометричного складу зруйнованого твердого середовища і факторів що на нього впливає в порівнянні з результатами математичного моделювання.

Прогнозування розподілу гранулометричного складу продуктів руйнування отримало широке поширення при вирішенні практичних завдань видобутку, транспортування і переробки корисних копалин [2, с. 86]. Воно базується на дослідженні різних технологічних процесів шляхом розробки математичних моделей, отримання результатів досліджень і їх обробка. Так, метод математичного моделювання все більше використовується для оцінки і прогнозуванні заданих розмірів фракцій в продуктах руйнування або їх усереднених показників по результатам БПР та механічному подрібненні [3, с. 35].

Для ефективного управління руйнуванням гірських порід вибухом потрібні вичерпні данні по фізико-механічним властивостям порід, їх

тріщинуватості і поширення в гірничому масиві, типу вибухових речовин (ВР), параметри сітки розташування свердловин на блоці з кінцевими результатами вибуху.

Для порівняння результатів математичного моделювання з отриманими результатами досліджень в полігонних умовах були виготовлені в лабораторних умовах піщано-цементні моделі кубічної форми. Їх виготовляли в спеціальних формах з розміром ребра 150x150x150 мм. В одній частині моделей (9шт.) в якості заповнювача використовували мілкий річковий пісок (50%), а в іншій – (9шт.) мілкий річковий пісок + гранітний відсів по 25% кожного заповнювача. В якості затворювача використовували цемент марки М400 з додаванням 0,5% води.

Під час виготовлення моделей в центрі її формували вибухову порожнину діаметром 16 мм і глибиною 80 мм шляхом установки спеціальних вставок. Після набору 30% міцності моделей вставки виймали і витримували їх до максимальної міцності.

В підготовлених моделях в зарядних порожнинах формували заряди в спеціальних підготовлених гільзах: трикутної, квадратної і циліндричної форми поперечного перерізу. Гільзи заповнювали вибуховою речовиною типу «Комполайт» масою 2-3 г, встановлювали ініціатор і його з'єднували з неелектричною системою ініціювання «Імпульс». Підрив моделей проводили в полігонних умовах в спеціальній камері.

Характер руйнування моделей оцінювали по розподілу гранулометричного складу з використанням набору лабораторних сит з отворами розміром 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 7,0; 10,0; 12,0; 16,0; 20,0; 26,0; 30,0; 40,0; 50,0; 60,0; 70,0; 80,0 мм і аналізатору ситового А-30 по відомим методикам. Зруйнований матеріал моделі поміщають на верхнє сито і увесь набір струшують впродовж 10 хвилин на аналізаторі ситовому. Залишок на кожному ситі зважують на технічних вагах з точністю до 0,1 %. Отримані результати заносять в таблиці і обробляють їх з використанням програм Microsoft Excel.

Обробку результатів експериментальних досліджень по оцінці характеру розподілу гранулометричного складу зруйнованих моделей зарядами ВР різної форми перерізу проводили згідно розробленої математичної моделі з використанням методу групового урахування аргументів (МГУА) [4, с.36].

За допомогою методу МГУА розв'язана задача впливу умов навантаження твердого середовища вибухом зарядів ВР різної форми і впливу цих навантажень на вихід фракцій різних розмірів. Результати наведено на рис.1 і 2 на прикладі виходу окремих фракції в досліджуваному діапазоні. Порівняльний аналіз експериментальних даних і результатів розрахунків методом МГУА підтверджено їх високу збіжність і адекватність розробленої математичної моделі.

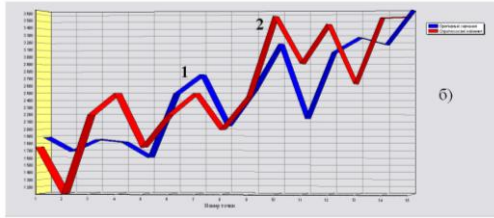
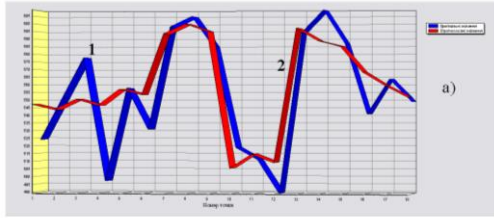


Рис. 1 – Графік розподілу гранулометричного складу для вибраного діапазону досліджуваної фракції:

а) 0-5 мм; б) 5-20 мм; де 1 – експериментальні дані; 2– прогнозовані дані

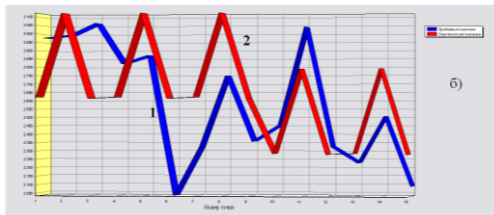
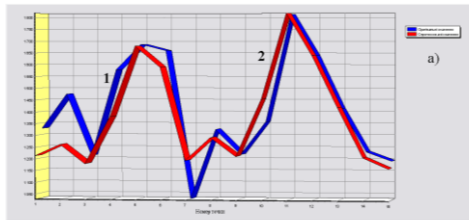


Рис. 2 – Графік розподілу гранулометричного складу для вибраного діапазону досліджуваної фракції:

а) 20-40 мм; б) 40-70 мм; де 1 – експериментальні дані;
2– прогнозовані дані

Висновки. По результатам математичного моделювання і проведених експериментальних досліджень на моделях було доведено, що застосування технології формування свердловинних зарядів з регульованою енергією вибуху шляхом зміни площі контакту ВР зі стінками свердловини і питомої енергії, що передається породі через одиницю бічної поверхні заряду, забезпечує реальний економічний ефект за рахунок зменшення об'єму негабариту та перездрибнених фракцій.

Література:

1. Ефремов Э.И., Кравцов В.С., Мячина Н.И., Родак С.Н., Шеленок В.В., Никифорова В.А. Основы и методы взрывного дробления горных пород. К.: Наукова думка, 1979. 236 с.
2. Ефремов Э.И., Петренко В.Д., Пастухов А.И. Прогнозирование дробления горных массивов взрывом. К.: Наукова думка, 1990. 176 с.
3. Новицькій І.В. Теорія ймовірностей і математична статистика. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2010. 475 с.
4. Турчин В.М. Математична статистика. К.: Академія, 1999. 376 с.

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ УМОВ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЛІКІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ІОТ

Кот В. В.

*здобувач вищої освіти другого рівня
Західноукраїнський національний університет
м. Тернопіль, Україна*

Розвиток науково-технічного прогресу поряд з явним позитивним поштовхом вперед кидає людству нові завдання та випробовування. Одним з них є завдання збереження здоров'я. Вже сьогодні нікого не здивує фактом що життя багатьох людей, які мають хронічні хвороби, залежить від своєчасного і регулярного прийому різного роду ліків. Однак широке використання ліків, вимагає побудови певної культури їх зберігання. Це пов'язано з тим, що більшість лікарських засобів потребує особливих умов зберігання. Приїх недотримані лікарські засоби інактивуються, розкладаються та стають непридатними для застосування задовго до закінчення їх терміну придатності. Як показує практика однією з основних умов зберігання ліків є – температура. Саме порушення температурного режиму зберігання найбільш часто призводить до втрати лікуючих властивостей препаратів.