

ции плоскости). Значение  $\nu = 2$  асимптотически достигается при бесконечном множестве

значений случайной величины  $x$ , т. е. при наличии в картине разбиения полигонов с любым

числом сторон.

## УДК 519. 21

А.В. Бирюков

### ДРОБЛЕНИЕ ПОРОД ВЗРЫВОМ

Осадочные породы угольных месторождений делят на 5 категорий [1]. При этом классификационным признаком служит предел прочности пород при одноосном сжатии  $P$ , измеряемый в мегапаскалях. Если  $N$  - номер категории, то классификация имеет вид:

$N$ :	1	2	3	4	5
$P$ :	40	60	80	100	120

откуда непосредственно следует, что  $P=20(N+1)$ .

Процесс дробления сопровождается, как известно, образованием новой поверхности. Пусть  $S$  - суммарная площадь поверхности частиц (продуктов дробления) в единичном объеме,  $\text{м}^2/\text{м}^3$ . Тогда имеет место соотношение [2]  $S=C/D$ , где  $D$  - средневзвешенный по площади поверхности диаметр частиц, м;  $C$  - мера сферичности частиц, обладающая незначительной вариацией с центром рассеяния  $C=10$ .

Введем следующие обозначения:  $A$  - энергия дробления, приходящаяся на единичный объем,  $\text{кдж}/\text{м}^3$ ;  $E$  - энергоемкость дробления, равная количеству энергии, затрачиваемой на образование единицы площади новой поверхности,  $\text{кдж}/\text{м}^2$ . При этом имеем соот-

ношение:  $A=SE=10 E / D$ .

Лабораторными исследованиями установлено [3], что энергоемкость дробления пропорциональна пределу прочности пород с коэффициентом пропорциональности 0,1 и, следовательно,

$$E=0.1 P=2(N+1), \\ A=20 (N+1)/D.$$

При взрывном дроблении лишь доля энергии взрывчатых веществ затрачивается непосредственно на дробление, т. е. на образование новой поверхности. Эту долю определяет коэффициент полезного (дробящего) действия взрыва  $K$ .

Пусть  $Q$  - удельный расход взрывчатых веществ,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $W$  - энергетический потенциал взрывчатых веществ,  $\text{кдж}/\text{кг}$ . Тогда получаем  $A=KWQ$ .

Статистический анализ результатов промышленных взрывов показывает, что коэффициент полезного действия взрыва с небольшой вариацией в среднем равен 0,05 [3], а энергетический потенциал промышленных взрывчатых веществ также с незначительным отклонением составляет  $4 \cdot 10^3$   $\text{кдж}/\text{кг}$ . Подставляя эти значения, находим, что  $D=(N+1) / 10Q$ .

Для каждой категории по-

род определены рациональные значения удельного расхода взрывчатых веществ [1], равные соответственно 0,35; 0,50; 0,70; 0,90; 1,10. Им отвечают рациональные значения крупности дробления  $D$ , равные 0,57; 0,60; 0,57; 0,55; 0,55. Из приведенных данных видно, что рациональная крупность дробления пород по категориям практически постоянна.

Удельный расход взрывчатых веществ является основным фактором, определяющим крупность взрывного дробления пород и влияющим на производительность горного оборудования. Кроме этого на значение величины  $D$  оказывает влияние множество других факторов таких, как диаметр скважинных зарядов, тип взрывчатых веществ и другие. Однако, как показывает анализ результатов промышленных взрывов, совокупное влияние этих факторов на выходной параметр  $D$  оказывается незначимым (случайным), что доказывает адекватность найденной прогнозной модели взрывного дробления пород.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бирюков А.В., Ташкинов А.С. Статистические модели в процессах горного производства / Кемерово: Межвузиздат, 1993.
2. Бирюков А.В., Батугин С.А. Гранулометрия геоматериалов / Новосибирск, Наука, 1989.
3. Бирюков А.В. Гранулометрия горных пород при взрывном разрушении / Дисс. ... докт. техн. наук. Институт угля, СО РАН, 1991.

□ Автор статей:

Бирюков  
Альберт Васильевич  
- докт. техн. наук, проф.,  
зав. каф. высшей математики