

УДК 539.378.6

С.А. Гончаров, Р.А. Гладаревский

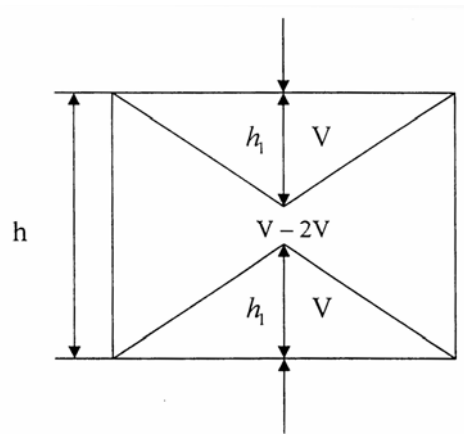
**ДРОБЛЕНИЕ И ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ ПОСЛЕ
ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАЗУПРОЧНЕНИЯ
ВЗРЫВОМ**

Предварительное разупрочнение взрывом подбиралось таким образом, чтобы оно происходило путем образования трещин вдоль выделенной слоистости. В результате возникает преимущественная ориентация трещин. Но при этом в процессе дробления ориентация этих трещин по отношению направления действия внешних напряжений, что и определяет разрушение, является случайной. Причем из экспериментальных данных и модели разрушения с учетом конечных эффектов можно сделать заключение, что определяющими в процессе разрушения являются трещины, образованные при внешнем воздействии, ориентация которых по отношению направления действия внешних напряжений не превышает 45° .

Отсюда для количественного анализа процесса разрушения при дроблении после предварительного разупрочнения взрывом необходимо использовать теорию вероятности. Но поскольку число возможных ориентаций трещины в пространстве бесконечно, то необходимо использовать модели, использующие геометрическую вероятность.[1]

В рамках геометрической вероятности рассматриваемая задача разрушения формулируется следующим образом: пусть в трехмерной области объемом V , соответствующего объему дробимого куска горной породы, содержатся конические области, в которых действуют только сжимающие напряжения и объемы их равны V (рисунок). Необходимо найти, чему равна вероятность того, что наугад взятая тре-

щина попадет в область вне торцевых областей $V-2V$. В связи с этим рассмотрим три события, способствующие разрушению при дроблении. Первое событие А - образование трещин в процессе дробления в области $V-2V$. При этом предполагается, что наудачу выбранная трещина может попасть в любую точку объема V и априорная вероятность попасть в каждую в какую-либо часть области пропорциональна объему этой части и не зависит от ее расположения и формы. Ориентация этих трещин не является произвольной и преимущественна они ориентированы вдоль действия внешней нагрузки; событие В - это попадание разупрочняющих трещин вне торцевую область $V-2V$; поскольку ориентация разупрочняющих трещин произвольна по отношению к действующей нагрузке, то нас будет интересовать событие С - ориентация разупрочняющих трещин находится в пределах 0° до 45° вовсе



стороны от направления действия внешней нагрузки. При этом предполагается, что наудачу выбранная трещина может иметь ориентацию любую в пределах 0° до 90° во все стороны от направления действия внешней нагрузки и априорная вероятность иметь ориентацию в пределах угла пропорциональна величине этого угла.

События В и С относятся к одному и тому же объекту, но при этом являются независимыми; одновременное выполнение этих событий способствует разрушению при дроблении и оно равно произведению (ВС) [2].

Отсюда вероятность события А может быть вычислена по формуле:

$$P(A) = \left(1 - \frac{1}{3} \frac{2h_1}{h}\right) \quad (1)$$

вероятность события В также может быть вычислена по формуле; вероятность события С очевидна равна $1/2$.

А что касается вероятности $P_{p.d.}$ разрушения при дроблении будет иметь вид

$$P_{p.d.} = P(A) + P(BC) \quad (2)$$

т.к. события В и С независимы, то $P(BC) = P(B)P(C)$. В результате окончательно имеем

$$P_{p.d.} = P(A) + P(B)P(C) \quad (3)$$

$$P_{p.d.} = \left(1 - \frac{1}{3} \frac{2h_1}{h}\right) + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{3} \frac{2h_1}{h}\right) = \frac{3}{2} \left(1 - \frac{1}{3} \frac{2h_1}{h}\right) \quad (4)$$

При измельчении вероятность события С очевидно равна 1. Отсюда из (2) для вероятности $P_{p.d.}$ разрушения при измельчении имеем

$$P_{p.и.} = P(A) + P(B) \quad (5)$$

или

$$P_{p.и.} = \left(1 - \frac{1}{3} \frac{2h_1}{h}\right) + \left(1 - \frac{1}{3} \frac{2h_1}{h}\right) = 2 \left(1 - \frac{1}{3} \frac{2h_1}{h}\right) \quad (6)$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кенделл М. Геометрическая вероятность, – М.: Мир. 1968.
2. Гурский А.С. Теория вероятности и математическая статистика, – М.: Высшая школа, 1972, 243 с.

Коротко об авторах

Гончаров С.А. – профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой,
 Гладаревский Р.А. – аспирант,
 кафедра «Физика горных пород и процессов», Московский государственный горный университет.

