

Е.К. БАБЕЦ, канд. техн. наук, проф., Б.И. РЫБАЛКО, канд. техн. наук, доц.,  
Е.П. ЧИСТЯКОВ канд. техн. наук, НИГРИ ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ УДАРООПАСНОСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МИКРОСЕЙСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

За счет перераспределения общей нагрузки от налегающих пород между подработанными и не подработанными участками, в последних возникают локальные перенапряжения. В случае непрерывного микросейсмического мониторинга зону (точку) достижения локального перенапряжения и по времени и в пространстве можно отслеживать по проявлению повышенной микросейсмической активности.

Нормативным документом, регламентирующим контроль степени удароопасности участка массива является «Зазначення щодо безпечного ведення гірничих робіт на схильних до гірських ударів родовищах та об'єктах будівництва підземних споруд Кривбасу. НДГРІ ДВНЗ «КНУ». М. Кривий Ріг. 2015г».

Согласно «Зазначень», оценка категории удароопасности выполняется по соотношению двух критериев: - уровня напряженного состояния массива  $\eta$  и деформационной характеристики, Кд. Расчетный уровень напряженного состояния массива пород  $\eta$  определяется по глубине контролируемого обнажения -  $H, м$ , приведенному объемному весу налегающих пород -  $\gamma, т / м^3$  и прочность пород на одноосное -  $\sigma_{cm}, т / м$ . Деформационная характеристика руд и пород Кривбасса Кд определяется по крепости и объемному весу.

Категория удароопасности пород и руд Кривбасса по критерию уровня напряженного состояния  $\eta$  и деформационной характеристики Кд определяется согласно «Зазначень» табличным и графическим путем.

Алгоритм перехода от выявления участка повышенной активности к определению действительного напряжения одноосного сжатия и определению категории удароопасности следующий: по геологической модели для выявленного участка определяем тип руд и пород. Например, участок состоит из гетито-гематитовой руды ( $\gamma=3,6т/м^3, f=5, Kd=0,3$ ) и железистых кварцитов ( $\gamma=3,1т/м^3, f=9, Kd=0,7$ ).

Естественно принять, что разрушения (трещинообразование) началось в рудных включениях, для которых прочность на одноосное сжатие составляет  $4775кг/м^2$ . Т.е., действительное напряжение одноосного сжатия на этом участке достигло  $4775кг/м^2$ .

Расчетное же напряжение составляет  $\gamma \cdot H = (3,1-3,6) \cdot 1045 = 3240-3762кг/м^2$ .

Прочность кварцитов на одноосное сжатие составляет  $10000кг/м^2$ . Приняв  $K$  – коэффициент напряжений равным 1 (учтен измерением напряжения) определим уровень напряженного состояния массива

$$\eta = \frac{K\gamma H + \sigma_T}{\sigma_{cm}} = 4775/10000 = 0,4775.$$

Для  $Kd=0,3 - 0,7$  и  $\eta=0,4775$  состояние участка приблизилось ко **второй категории удароопасности** пород и руд Кривбасса по критерию уровня напряженного состояния  $\eta$  и деформационной характеристики Кд (рис.2 или табл. 4 «Зазначень»).

В соответствии с категорией удароопасности, согласно нормативным требованиям, выполняются мероприятия приведения горных выработок в ударобезопасное состояние.

Таким образом, предложенная методика по результатам непрерывного микросейсмического мониторинга позволяет:

оценивать действительное напряжение одноосного сжатия на участке повышенной микросейсмической активности;

оценивать уровень напряженного состояния массива.

определять **категорию удароопасности** локальных участков повышенной микросейсмической активности в соответствии с нормативными требованиями.