

УДК 622.441.51

М.А. Земляной

ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ЗОН КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРНОЙ МОДЕЛИ

Разработанный метод искусственного формирования локальных зон концентрации напряжений в кровле горной выработки на основе кластерной модели пространственного распределения напряжений в массиве горных пород позволяет производить интегрированную оценку напряженно деформированного состояния массива горных пород, вмещающего горную выработку в борту карьера.

Ключевые слова: кластерная модель, трещиноватость пород, напряженно деформированное состояние массива горных пород.

Многие авторы сходятся в том, что наиболее значительное влияние на устойчивость пород кровли горных выработок оказывают: прочность пород, метаморфизм, взаимодействие слоев пород различного типа и состава, мощность слоя непосредственной кровли, трещиноватость пород, состав и тип непосредственной кровли, площадь обнажения кровли, время обнажения кровли. Кроме того, обзор современных методов управления горным давлением показал, что практически все методы, применяемые в настоящее время на горных предприятиях, сводятся к моделям деформирования сплошной среды, не учитывающим взаимные движения структурных элементов горного массива.

В условиях проведения вскрывающих горных выработок в борту карьера происходит перераспределение первоначальных напряжений вокруг выработки, которое в свою очередь производит изменение напряженного состояния массивов пород, вызывая перераспределение значений и направлений действия сдвигающих и удерживающих сил.

Перемещаясь в пространстве, проведение выработки «гонит» впереди себя волну опорного давления, оставляя за собой релаксацию напряжений, которая сменяется напряжением свода естественного напряжения. Продвигаясь в глубь горного массива, взаимодействие напряжения увеличивается. Таким образом, в кровле выработки происходят попеременные локальные колебания напряжений, формирующие временно стабильные структуры деформируемого скального массива. Локальные колебания напряжений формируют временные зоны концентрации деформаций в массиве горных пород. Таким образом, рассматривая данные процессы в комплексе (кластеризация - в терминологии Института динамики геосфер РАН, ИГД СО РАН и др.) разнонаправленных подвижек структурных элементов деформирующейся дискретной среды во временно стабильные образования, выделяемые по их однонаправленным подвижкам разработан метод искусственного формирования локальных зон концентрации напряжений в кровле гор-

ной выработки на основе кластерной модели пространственного распреде-

ления напряжений в массиве горных пород.

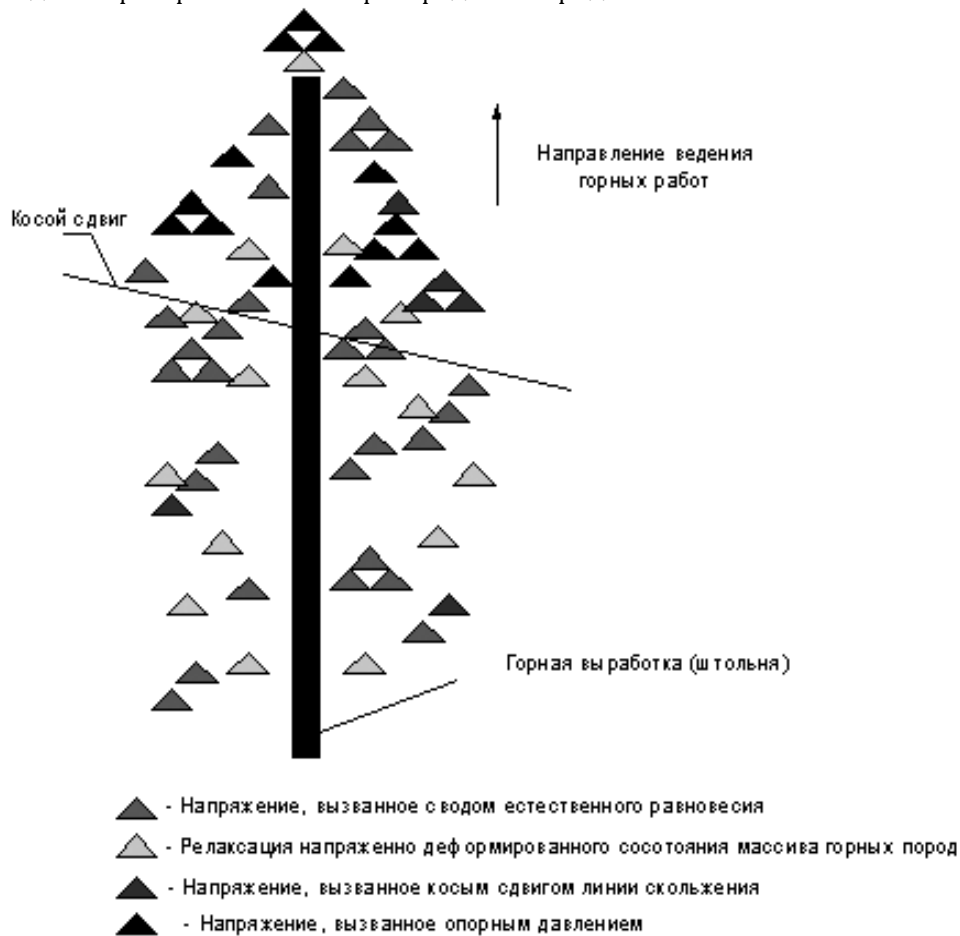


Схема кластерной модели пространственного распределения напряжений в массиве горных пород, вмещающих горную выработку (штольню)

Данный метод позволяет производить интегрированную оценку напряженно деформированного состояния массива горных пород, вмещающего горную выработку в борту карьера. Основным элементом модели является ячейка с поперечным сечением в виде треугольника. На основании математической модели, описывающей зоны концентрации напряжений, для каждой ячейки рассчитывается напряженно деформированное состояние, входя-

щих в нее пород, а также определяется направление временного градиента.

На рисунке представлена схема кластерной модели пространственного распределения напряжений в массиве горных пород.

Применение данного метода позволит эффективно управлять напряженно деформированным состоянием массива горных пород, находящегося под действием изменяющихся во времени нагрузках,

обусловленных перераспределением первоначальных напряжений

породной толщи, вмещающих горную выработку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черняк И.Л. Повышение устойчивости подготовительных выработок. – М.: Недра, 1993. – 256 с.: ил.

2. Казикаев Д.М. Геомеханика подземной разработки руд: Учебник для вузов. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. – 542 с.: ил.

3. Балек А.Е. Управление напряженно-деформированным состоянием скального

массива при подземной разработке рудных месторождений системами с обрушениями. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук, 2007.

4. Казикаев Д.М. Комбинированная разработка месторождений: Учебник для вузов. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, Издательство «Горная книга», 2008. – 360 с. **ГГАС**

Коротко об авторе

Земляной М.А. – кандидат технических наук, докторант кафедры Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

Южно-Российский государственный технический университет (НПИ),
ООО.NIS@mail.ru

