

УДК 622.272

**И.И. Кайдо****ФОРМИРОВАНИЕ СЕЧЕНИЯ ВЫРАБОТКИ  
В ДВА ЭТАПА В УСЛОВИЯХ ЗОНАЛЬНОЙ  
ДЕЗИНТЕГРАЦИИ**

*На основании современных представлений о геомеханических процессах выполнена корректировка способа проведения подготовительных выработок с формированием сечения в два этапа в условиях зональной дезинтеграции.*

*Ключевые слова: горная выработка, массив горных пород, зональная дезинтеграция, формирование сечения в два этапа.*

**Т**радиционные представления о деформировании и разрушении горных пород вокруг подготовительных подземных выработок [1] воплотились в рациональные способы их проведения с использованием энергии горного массива в виде способа формирования сечения выработки в два этапа [6]. Новые представления зарегистрированные в открытиях [4, 7 и 8] до настоящего времени не нашли реализации в практике горного дела. Основной причиной сдерживающими внедрение новых идей, по нашему мнению, является с одной стороны противоречивость описания явления, а с другой – неопределенность параметров процесса дезинтеграции (самоорганизации), не позволяющая решать задачи проектирования выработок. К сожалению, даже параметры, которые предложили академик РАН Курленя М.В. и член-корреспондент РАН Опарин В.Н. [5] не изменили ситуацию, поскольку в обоснование были представлены аналоги явления, но не разработана физическая модель. Создание физической модели явления зональной дезинтеграции [2], раскрывающей сущность и закономерность пара-

метров Курлени-Опарина, дает возможность разработки методики выбора параметров способа формирования сечения выработки в два этапа.

С учетом явления зональной дезинтеграции в массиве вокруг выработки в период её проходки формируется структура концентрических цилиндрических зон, характеризующихся трещиноватостью более интенсивной чем в нетронутом массиве. (рис. 1).

Основные параметры зональной дезинтеграции массива вокруг подготовительных выработок состоят в следующем [2, 3]:

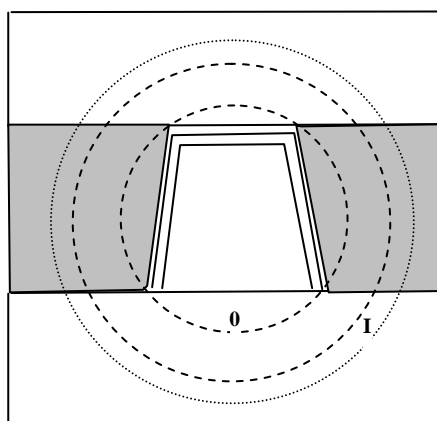
1) В боках протяженной подготовительной выработки формируются зоны в виде границы (цилиндрической поверхности), радиус  $r_i$  которой задается формулой Курлени-Опарина относительно радиуса выработки  $r_0$

$$r_i = r_0 2^{i/2}; \quad (1)$$

2) Дезинтеграция локализуется в зоне, прилегающей границе, определяемой по формуле 1, с внешней границей (цилиндрической поверхности), радиус  $\rho_i$  которой определяется по формуле

**Классификация условий проявления зональной дезинтеграции**

Значение параметра $q$	Характеристика проявления зональной дезинтеграции
$q \leq 0,5$	Не проявляется. Реализуется равномерное всестороннее сжатие массива в радиальном направлении за счет подвижности его структурных элементов.
$0,5 \leq q \leq 1,6$	Разрушение элементов вблизи выработки, приводящее к сглаживанию её контура и формированию нулевой зоны дезинтеграции - кругового контура радиусом $r_0$ .
$q = 1,4$ и $1,6$	Разрушение элементов вблизи выработки, приводящее к раскрытию трещин первой зоны дезинтеграции $r_1$ .
$q \geq 1,6$	Разрушение элементов вблизи выработки, приводящее к раскрытию трещин второй и последующих зон дезинтеграции.



**Рис. 1. Структура зональнодезинтегрированного массива вокруг выработки. 0, I – номера зон дезинтеграции**



**Рис. 2. Фото зональнодезинтегрированного массива вокруг скважины**

$$\rho_i = r_0 \Phi 2^{(i-1)/2} \quad (2)$$

где  $\Phi = 1,618$  – число золотого сечения.

3) Область проявления зональной дезинтеграции определяется по значению геомеханического параметра  $q = \gamma H / R_{сж.}$ ,  $\gamma$  – объёмный вес горных пород;  $H$  – глубина расположения горной выработки;  $R_{сж.}$  – предел прочности угля при одноосном сжатии (таблица).

Для построения зон предложена дезинтеграционная палетка, в основу которой положен принцип формирования первой границы  $r_0$  в виде окружности охватывающей поперечное

сечение горной выработки произвольной формы.

Основная работа сил горного давления реализуется в пределах первой зоны дезинтеграции (рис. 2). Управляемость этим процессом подсказана природой – создание ключевого элемента, позволяющего переместиться массиву в этой зоне. На фото таким элементом является разрушение массива в верхней части скважины.

Таким образом, при проектировании горных выработок, проводимых в два этапа, следует принимать диаметр выработки первого этапа меньше проектного путем расчета с использованием формулы 2.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов.- М.-Недра.-1980.
2. Кайдо И.И. Кластерная модель явления зональной дезинтеграции массива вокруг подземных выработок. – МГГУ.- ГИАБ.-2009.- №6.
3. Кайдо И.И. Управление состоянием массива при зональной дезинтеграции массива вокруг подземных выработок.- МГГУ.- ГИАБ.-2009.- №9.
4. Коган И.С. Самоорганизация горного массива вокруг полостей (неоднородностей). – МГГУ.- ГИАБ.-2009.- №3.
5. Курленя М. В., Опарин В.Н. Проблемы нелинейной геомеханики. Ч. I // ФТПРПИ. - 1999. - № 3.
6. Кошелев К.В., Томасов А. Г. - Способы и средства охраны выработок.- М.-Недра.- 1995 г.
7. Открытие № 400 СССР. Явление зональной дезинтеграции горных пород вокруг подземных выработок / Е. И. Шемякин, М. В. Курленя, В. Н. Опарин, В. Н. Рева, Ф. П. Глушихин, М. А. Розенбаум. - Опубл. в БИ, 1992, № 1.
8. Открытие № 318. Закономерность самоорганизации грунтовых и породных массивов вокруг протяженных подземных выработок. - Международная академия авторов научных открытий и изобретений. На основании результатов научной экспертизы заявки на открытие № А-399 от 20 апреля 2006 г. выдан диплом №318 / Байсаров Л.В., Ильяшов М.А., Левит В.В., Паламарчук Т.А., Сергиенко В.Н., Усаченко В.Б., Яланский А.А.

**ГИАБ**

**Коротко об авторе**

*Кайдо И.И.* – кандидат технических наук, горный инженер-физик, доцент кафедры ПРГПМ, Московский государственный горный университет, Moscow State Mining University, Russia, [ud@msmu.ru](mailto:ud@msmu.ru)



**ДИССЕРТАЦИИ**

**ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ  
ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ**

<b>Автор</b>	<b>Название работы</b>	<b>Специальность</b>	<b>Ученая степень</b>
<b>МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>			
ЗАВОЛОКИН Дмитрий Викторович	Обоснование рациональных проектных решений по отработке запасов геоструктур угольных месторождений	25.00.21	к.т.н.
ЭКВИСТ Борис Владимирович	Обоснование и разработка методов повышения безопасности сейсмического проявления короткозамедленного взрывания на горных предприятиях	05.26.03	д.т.н.