

УДК 622.272

В.В. Мельник, И.И. Кайдо, И.С. Кириченко

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СКВАЖИННОЙ РАЗГРУЗКИ ДЛЯ ВЫПУСКА ПОДКРОВЕЛЬНОЙ ТОЛЩИ МОЩНОГО ПОЛОГОГО УГОЛЬНОГО ПЛАСТА

Дано научное обоснование параметров способа скважинной разгрузки для дезинтеграции угольного массива подкровельного слоя при отработке мощных пологих угольных пластов с выпуском подкровельной толщи с учетом закономерностей геомеханики.

Ключевые слова: угольный массив, дезинтеграция, напряженное состояние, очистной забой, подсечной слой, подкровельная толща, разгрузочные скважины.

В настоящее время на основании исследований технологии отработки мощных пологих пластов, выполненных в РФ и за рубежом, считается эффективной технологическая схема с одним подсечным слоем, отрабатываемым длинным комплексно-механизированным очистным забоем с выпуском угля подрабатываемой подкровельной толщи в призабойное пространство.

Анализ результатов научных исследований и практики отработки пологих мощных угольных пластов показал, что недостаточно изучены закономерности дезинтеграции угольного массива подкровельной толщи за счет энергии горного давления, что подтверждается осложнением ведения добычных работ в забое в условиях интенсивного отжима, обусловленного не столько интенсивностью горного давления, а, главным образом, деформированием массива вблизи обнажения забоя и над ним в подкровельной толще.

Одним из перспективных направлений разработки и научного обоснования технологии является идея об использовании закономерностей из-

менения напряженно-деформированного состояния и прочности угля подрабатываемой подкровельной толщи под влиянием горного давления и разгрузочных скважин для управляемой дезинтеграции угля в забое подсечного слоя и в подкровельной толще.

Основные закономерности скважинной разгрузки состоят в следующем. Податливость пласта за счет разгрузочных скважин определяется из условия полного пластического разрушения межскважинных целиков и равномерного перераспределения и разрыхления материала этих целиков (рис. 1).

С учетом указанных выше условий податливость пласта за счет разгрузочных скважин определяется по формуле

$$\Delta h = \frac{\Pi D^2}{4K_p(D+C)},$$

где D - диаметр скважин, м; C - ширина целика между скважинами, м; K_p - коэффициент разрыхления разрушенного угля.

В таблице представлены результаты расчетов значений относительной искусственной податливости за счет

Значения искусственной податливости пласта

C/D	0,75	1	1,25	1,5
K_p	1			
$\Delta h/D$	0,45	0,39	0,35	0,31
K_p	1,1			
$\Delta h/D$	0,41	0,35	0,32	0,28
K_p	1,2			
$\Delta h/D$	0,38	0,33	0,29	0,26

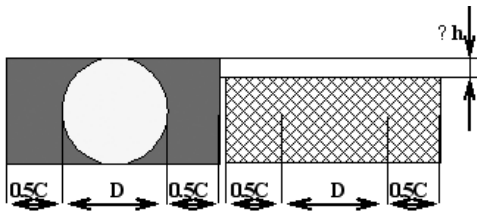


Рис. 1 Схема к расчету податливости массива при скважинной разгрузке

скважинной разгрузке при различных соотношениях C/D.

Влияние податливого слоя, образованного разгрузочными скважинами, на деформационную характеристику угольного пласта в обобщенном виде можно представить как последовательное соединение двух элементов (рис.2).

Первый элемент – сплошной угольный пласт без скважин. Допре-

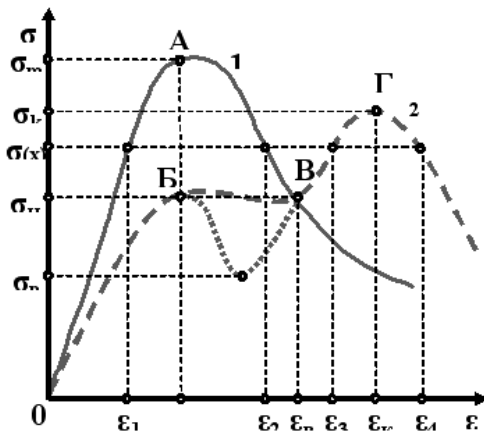


Рис. 2. Диаграммы деформирования сплошного и перфорированного скважинами пласта

дельное сжатие сплошного пласта характеризуется монотонным возрастанием деформаций и напряжений (график 1). Предельное состояние (точка A) наступает при напряжениях σ_m и деформациях ϵ_m . После этого пласт переходит в запредельное состояние, в котором возрастание деформаций сопровождается снижением напряжений.

Второй элемент – слой угля с разгрузочными скважинами. Очевидно, что межскважинные угольные целики испытывают более высокие напряжения вследствие перфорирования пласта скважинами.

Для пласта с разгрузочными скважинами имеет две точки (Б и Г) предельного состояния σ_n и σ_k (график 2). Первая точка Б соответствует предельному состоянию межскважинных целиков. Запредельное деформирование межскважинных целиков продолжается до заполнения разрушенным углем сводного пространства. При этом общие напряжения в пласте снижаются до величины σ_p . Затем происходит уплотнение разрыхленного угля и пласт вновь начинает сопротивляться сжатию, предельное состояние пласта наступает при напряжениях несколько меньших напряжений $\sigma_k < \sigma_m$, и при деформациях значительно больших $\epsilon_k > \epsilon_m$. Запредельное состояние перфорированного скважинами пласта не отличается от описанного выше.

Как показали наблюдения скважины, пробуренные в плоскости пласта (рис. 2), инициируют интенсивное разрушение в верхней части и формирование заостренного свода. В боках скважин реализуется разрушение от растягивающих напряжений с формированием трещин [1].

Очевидно, что при наличии взаимного влияния скважин интенсивность разрушения угольного массива зна-



Рис. 3. Характер разрушения угольного массива вокруг скважины в пласте

чительно возрастет и будет достигнута дезинтеграция его на мелкие фракции, которые будут заполнять свободное пространство и уплотняться. Вместе с тем, трещины, сформировавшиеся при разрушении межскважинных целиков, будут разви-

ваться в подкровельной угольной толще, дезинтегрируя её по плоскостям перпендикулярным плоскости забоя. Этому будут способствовать неравномерности деформационных свойств дезинтегрированного угля межскважинных целиков, а также нагрузки от движения кровли.

Скважина представленная на фото имела диаметр 390 мм, а свод разрушения достигал величины $0,5 \div 0,8$ от диаметра. С учетом этой закономерности можно рекомендовать для разгрузки применять скважины диаметром $50 \div 150$ мм. В этом случае мощность податливого слоя будет составлять величину $75 \div 220$ мм, достаточную для обеспечения искусственной податливости $\Delta h_{\min} = 20 \div 50$ мм. Для разгрузки от упругих напряжений краевой части угольного пласта по оценкам [2] такой величины податливости достаточно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кайдо И.И., Златицкий А.Н., Любогошев В.И. Управление напряженным состоянием пласта в зоне влияния очистных работ. -Тр. ВНИИгидроуголь.- Повышение эффективности гидродобычи на шахтах Кузбасса. - Новокузнецк, 1985.- С. 26-35.
2. Черняк И.Л., Ярунин С.А. Управление состоянием массива горных пород / И.Л.Черняк, С.А. Ярунин. - М.: Недра, 1995.- 395с. **ГИАБ**

Коротко об авторах

Мельник Владимир Васильевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ПРПМ,
Кайдо Ильмар Ильмарович – кандидат технических наук, доцент кафедры ПРПМ,
Кириченко Иван Сергеевич – аспирант кафедры ПРПМ,
Московский государственный горный университет,
Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru

