

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБРУШЕНИЯ ПРИ ОТРАБОТКЕ ПРИМЫКАЮЩИХ К ВЫРАБОТАННОМУ ПРОСТРАНСТВУ ЛАВ

к.т.н. Красько Н.И. (Минтопэнерго Украины)

За допомогою комп'ютерної моделі встановлені закономірності періодики обвалень покрівлі, та перерозподілу опорного тиску в динамічній зоні попереду лави, що рухається. Доведено, що крок обвалень зменшується в 1,5-2-рази в випадку, коли лава примикає до виробленого простору.

FEATURES OF DYNAMIC CAVING PROCESS AT WORKING OUT THE GOAF ADJOINING LONGWALL

Kras'ko N.I.

Roof caving and stress redistribution have been investigated in vicinity retreating longwall panel. Space of caving diminished by factor 1.5-2 when the panel was adjacent to previously worked gob.

Бесцеликовое развитие очистных работ является наиболее прогрессивной альтернативой отработки запасов на угольных месторождениях Украины. При этом достигается полнота выемки подготовленных запасов, а также обеспечиваются благоприятные условия для безопасного ведения горных работ, поскольку устраняются целики – концентраторы горного давления. Наиболее типичной ситуацией развития горных работ является отработка лавы, примыкающей со стороны падения к сплошному выработанному пространству. В данной статье описаны результаты компьютерного моделирования динамики обрушения кровли вслед за движущимся очистным забоем согласно методики [1]. Для обеспечения корректных граничных условий модельного эксперимента была осуществлена отработка трех лав по простиранию. На рис. 1 приведено распределение горного давления после отработки указанных трех лав. Видно, что в средней части сплошного выработанного пространства уровень горного давления превышает 0,8 от геостатического. Это значит, что условие полной подработки поверхности достигнуто, а уровень остаточного опорного давления по контуру выработанного пространства достиг максимума, который в данном случае близок к 2 геостатическим. Такая ситуация весьма типична, что гарантирует представительность результатов дальнейшего моделирования.

На рис. 1 стрелкой показано направление подвигания примыкающей к ранее выработанному пространству лавы. Моделирование проводилось при средней прочности вмещающих пород. Длина лавы 200м. Скорость ее подвигания 150м/мес. Мощность пласта 1.5м. Глубина отработки запасов 650м.

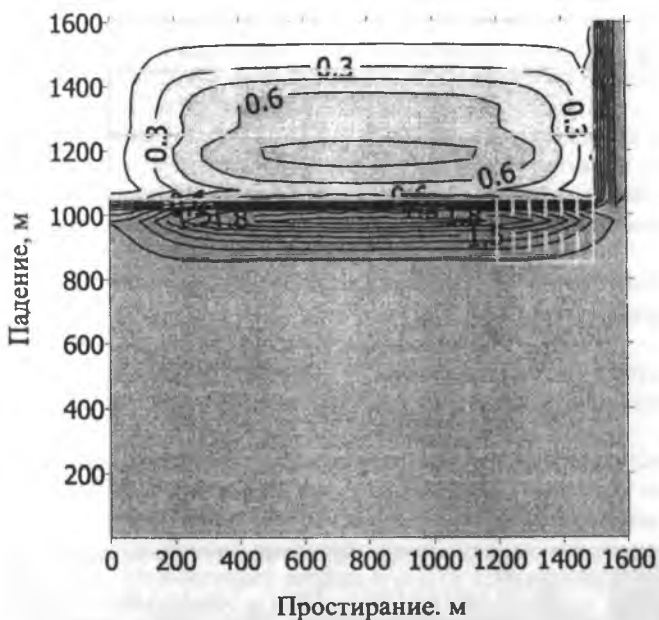


Рис. 1. Исходное распределение напряжений перед обработкой примыкающей лавы.

На рис. 2,а показан характер обрушения кровли по мере обработки примыкающей к ранее выработанному пространству лавы. Сравнивая его с характером обрушения для одиночной лавы (рис. 2,б) [1], отмечаем существенную разницу. Во-первых средняя высота обрушения кровли значительно увеличилась, что вполне объяснимо. Причина этого эффекта состоит в изменении граничных условий на контуре выработанного пространства примыкающей лавы. Если в первом случае имело место надежное опирание плиты-кровли как со стороны вентиляционного, так и откаточного штреков, то теперь это опирание осталось лишь на нижней границе выемочного столба. Нельзя утверждать, что кровля со стороны ранее выработанного пространства (со стороны восстания) зависла полностью и не имеет опоры совсем. Ранее выработанное пространство заполнено обрушенными и уплотненными породами, которые как показано в разделе 2 создают достаточно существенный отпор налегающей толще, в том числе и примыкающей со стороны падения. Однако величина этого отпора, безусловно ниже, чем у нетронутого массива. Уменьшение отпора хотя бы с одной стороны увеличивает прогибы плиты-кровли, что усиливает моменты и поперечные силы, действующие в ней. Это приводит к нарушению условия прочности пород на большей площади выработанного пространства, в результате чего кровля разрушается интенсивнее и на большую высоту.

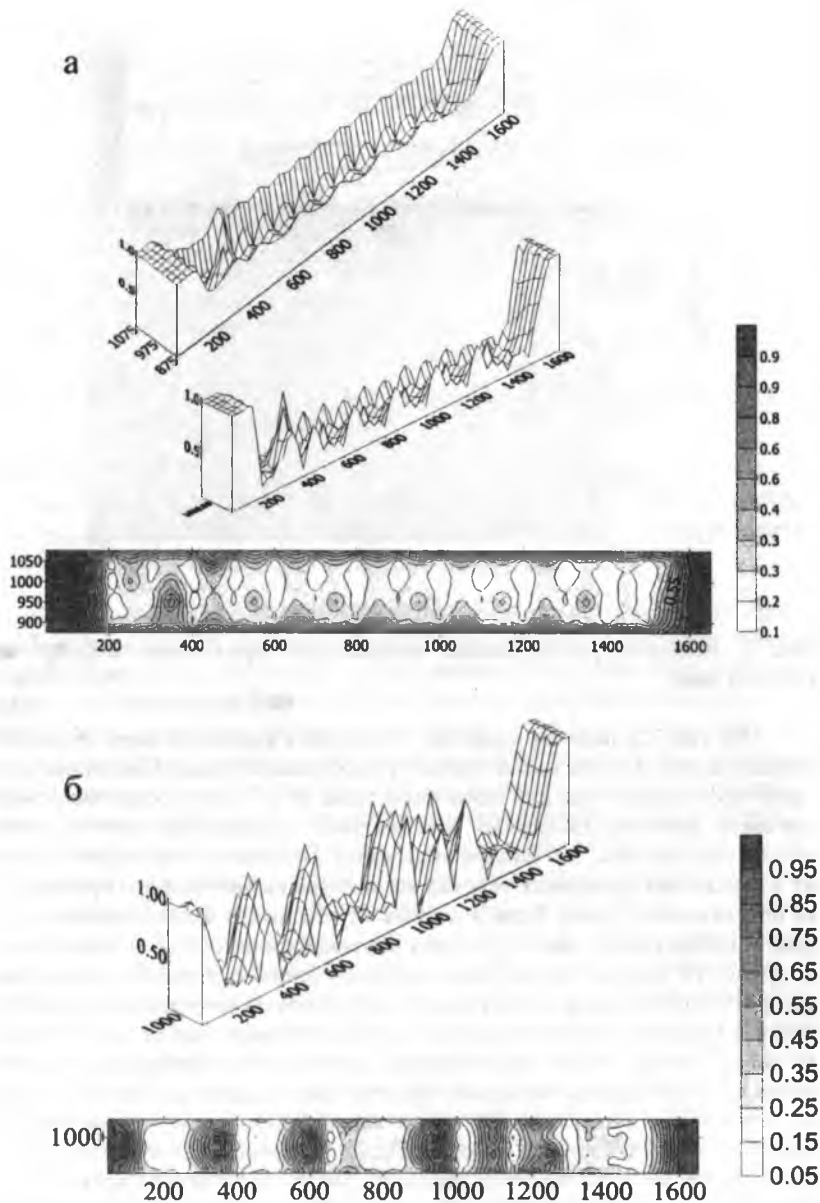


Рис. 2. Динамика процесса обрушения толщи при отработке примыкающей (а) и одиночной (б) лавы.

Во-вторых нарушение граничных условий с одной стороны привело к нарушению симметрии обрушений. Как и следовало ожидать, интенсивность разрушения кровли и высота ее полных обрушений со стороны ранее выработанного пространства увеличились.

В-третьих уменьшился до 150м или в два раза шаг первичной посадки основной кровли. Это также является логическим следствием изменения граничных условий. Теперь зависание кровли таких масштабов, как это было над выработанным пространством одиночной лавы просто невозможно.

В-четвертых изменился характер периодики обрушений. Шаг обрушений кровли уменьшился до 100м, а обрушение приняло ярко выраженный периодический характер с двумя гармониками.

В целом можно констатировать упрощение характера обрушения, нарушение симметрии относительно центра лавы и увеличения его высоты.

Это сказалось и на динамике перераспределения опорного давления (рис. 3). Прежде всего, отметим несимметричность распределения опорного давления вдоль линии очистного забоя. Со стороны примыкания к ранее выработанному сплошному пространству оно примерно в два раза выше, чем со стороны конвейерного штрека и в 1,75-2,34 раза выше геостатического уровня. Синхронно с периодическим обрушением кровли наблюдается периодика горного давления. На гребне оно достигает 28,7МПа,

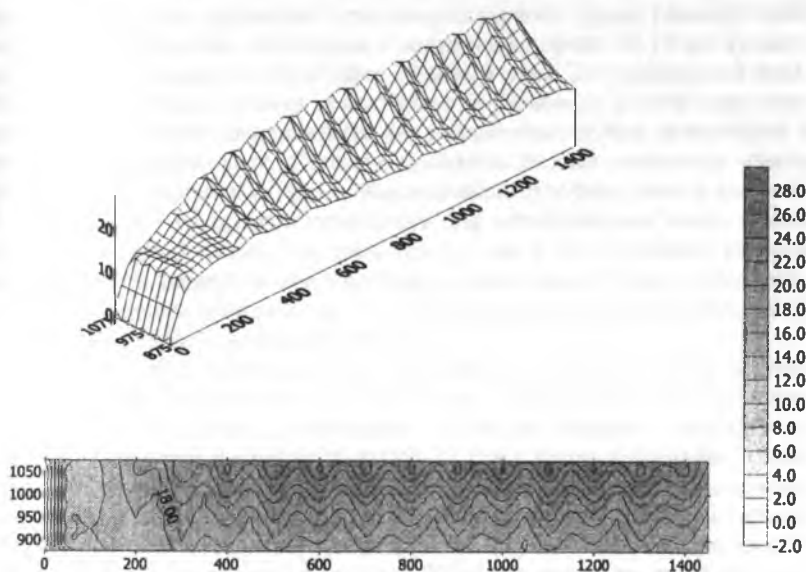


Рис. 3. Динамика напряжений в зоне опорного давления впереди примыкающей лавы.

а в районе впадины уменьшается до уровня 23,1МПа, то есть изменяется более чем на 5МПа, что существенно с точки зрения устойчивости вмещающих пород и краевой части угольного пласта.

Таким образом, следует констатировать ранее неизвестную закономерность динамики обрушения, которая состоит в существенном влиянии планировки очистных работ или конфигурации выработанного пространства на характер проявления этой динамики. В частности шаг посадки основной кровли в примыкающей лаве уменьшается в 1,5-2 раза по сравнению с одиночной лавой. Это значит, что выбор планировочного решения является эффективным инструментом регулирования динамики проявления горного давления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Назимко В.В., Красько Н.И. Геомеханическая модель для прогноза динамических проявлений горного давления в окрестности очистного забоя // Проблеми гірського тиску. -Донецк, 2002, №8.-С.81-102.