



АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ОСАДКОВ ТРУДНООБРУШАЕМОЙ КРОВЛИ



Вера Приходько

кандидат технических наук
доцент кафедры высшей математики
Национальный горный университет, Украина
vprihodko57@gmail.com



Наталья Уланова

кандидат технических наук
доцент кафедры высшей математики
Национальный горный университет, Украина
ulanova.n.p@nmu.one

Эффективность добычи угля в механизированных очистных забоях в значительной степени зависит от характера обрушения пород кровли. Наибольшие проблемы возникают при разработке пластов, над которыми залегают тяжелые кровли. В таких случаях обрушение кровли может приводить к деформации секций механизированной крепи, их смещению, посадке стоек крепи «нажѣстко». При этом работа очистных забоев часто сопровождается отжимом угля и вывалами пород в призабойное пространство. Возникают также трудности с поддержанием подготовительных выработок вблизи очистного забоя.

Существует ряд методик, позволяющих с определенной степенью достоверности оценивать потенциальную возможность возникновения того или иного опасного динамического явления. Однако для своевременного принятия мер важно оценить момент его наступления. Это требует анализа процесса разрушения кровли, который должен основываться на изучении напряженно-деформированного состояния пород в потенциально опасной области массива. При выемке пологих пластов периодические посадки труднообрушаемой кровли сопровождаются интенсивными смещениями

пород в окрестности очистной и примыкающих к ней подготовительных выработок. Периодичность посадок связаны с величиной шага обрушения кровли. Для предотвращения или локализации опасного проявления горного давления необходимо знать ожидаемую величину шага посадки кровли.

В настоящей работе описан метод определения шага посадок кровли, основанный на анализе напряженно-деформированного состояния пород кровли в области породного массива с выработками, образующимися в результате подготовки и выемки угольного пласта. Предполагается, что посадка кровли происходит тогда, когда высота зоны разрушенных пород над пластом достигает мощности основной кровли. Таким образом, необходимо определять напряжения и размеры зоны разрушенных пород в кровле в процессе подвигания забоя. Значение расстояния l^* от разрезной печи до линии забоя, при котором высота разрушения становится равной мощности основной кровли, интерпретируется как предполагаемый шаг посадки.

Для углевмещающих пород Донецкого бассейна важной характеристикой является системная трещиноватость. Поэтому при определении трехмерного НДС исследуемой области массива использовалась модель трансверсально изотропной среды, обладающей измененными физико-механическими характеристиками в направлении, нормальном к трещинам. Расчеты производились методом граничных элементов. Проведено сравнение результатов для сплошного массива и массива с трещинами.

Описанный подход применен к определению первичного шага посадки кровли для условий шахт Центрального Донбасса. Глубина залегания пласта составляет 450 м. Мощность труднообрушаемой кровли – 30 м. Процесс подвигания забоя моделировался пошаговым изменением расстояния от разрезной печи до линии забоя. Значения шага первичной посадки кровли, полученные без учета трещиноватости, составили 55, 45 и 40 м при значениях длины лавы 72, 152 и 216 м соответственно. Результаты расчетов с учетом трещиноватости пород (угол наклона трещин к напластованию 20°) показали, что высота разрушения в процессе подвигания забоя растет быстрее, вследствие чего шаг первичной посадки значительно уменьшается (в 1,57 – 4 раза для различных значений длины лавы).

Полученные результаты были использованы для определения нагрузки на механизированную крепь. Во избежание аварийных ситуаций предложена схема частичной закладки выработанного пространства полосами, перпендикулярными линии забоя.