

ве. Для облегчения процесса визуализации и анализа обстановки требуется разработка специального программного обеспечения.

Литература

1. Гавриков А.А., Курчевский А.Н., Хаустович О.Э. Опыт, некоторые результаты эксплуатации и перспектива развития автоматизированной системы управления и контроля горного давления в очистных забоях //Горная механика. – 2005. -№2. – С.19-26.
2. Гавриков А.А., Курчевский А.Н. Анализ процесса формирования норного давления в лавах Старобинского месторождения, новая технология управления подвиганием лав и кровлей// Горная механика.-2006. -№3 – С.59-66.

УДК 622.363

Механизмы формирования опорного давления лав калийных рудников

Леонов А.В., Мисников В.А.
Солигорский филиал БНТУ

Из литературных источников [1], а также из результатов исследований проявления горного давления в лавах калийных рудников Старобинского месторождения известно, что размер зоны опорного давления лавы, а также интенсивность проявления в ее забое горного давления зависит от скорости подвигания лавы. При набранном пролете отработки увеличение скорости подвигания лавы может способствовать росту пригрузки крепи (рис. 1).

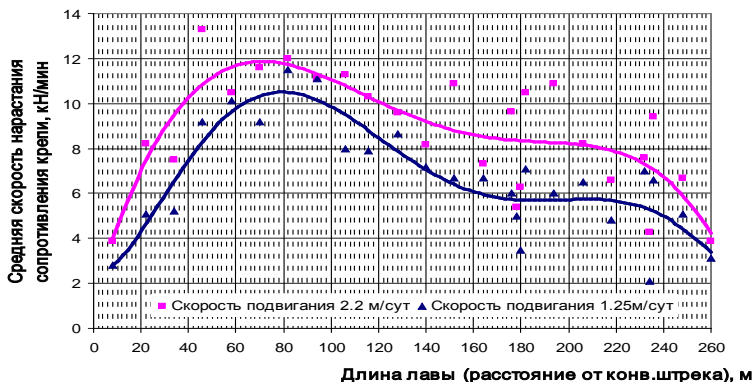


Рис. 1. Изменение средней скорости нарастания сопротивления крепи по длине лавы 9а-1 рудника 4 РУ в зависимости от скорости ее подвигания

Одним из объяснений этого явления является теория кинематики. Согласно ей в нетронутом массиве породы находятся в состоянии напряженного равновесия. При проведении горных работ происходит перераспределение сил в массиве. Появляются зоны опорного давления, в которых увеличивается значение давления, т.е. породы находят новую точку опоры и пытаются опять прийти в состояние равновесия. Так, впереди длинных очистных забоев появляется опорное давление, величина которого зависит от скорости подвигания забоя. Чем выше скорость подвигания, тем выше величина и зона опорного давления. После каждого очистного цикла возникает остаток потенциала энергии упругого последствия одного цикла [1]. Часть остатка потенциала оказывает влияние на опорное давление очередного цикла, другая часть приводит к пучению почвы позади лавы. При постоянном движении лавы происходит рост суммарного потенциала остатков, а, следовательно, увеличивается величина опорного давления внутри массива. В случае остановки лавы происходят реологические процессы в зоне опорного давления, остаток потенциала энергии уменьшается, как следствие уменьшается величина опорного давления. Данные явления также наблюдаются и на Старобинском месторождении калийных солей. Однако данный подход не объясняет причины увеличения пригрузок на крепь при замедлении подвигания лавы, и даже при ее остановке. Кроме энергетического объяснения данных явлений, в последнее время в литературе появляются новые формы интерпретации этих процессов. Одной из таких форм является объяснения этих процессов с точки зрения колебания пород, вызванных очистными работами. Согласно [2], вдоль забоя лавы наблюдаются огибающая линия, которая как "волна конвергенции" сопровождает перемещение крепи.

Наши исследования, а также исследования авторов [2] подтверждают возникновение таких волнообразных изменений давления в стойках крепи. Кроме того, волновой характер наблюдаем и вдоль столба лавы, что показано на рис. 2. Из рисунка 2 видно, что тренды скоростей нарастания сопротивления одной из секций забойной крепи при подвигании лавы в двух соседних циклах имеют как возрастающий, так и ниспадающий характер. Аналогичный характер имеет средняя величина скорости для группы из 7 – 15 циклов. Эти колебания имеют волнообразный вид. Считается,

что максимумы единичных колебаний связаны с моментами, предшествующими обрушению непосредственной кровли, а максимумы средних колебаний соответствуют моментам вторичных осадок основной кровли. Однако ожидаемого резкого спада пригрузок после вторичных осадок не происходит, что, очевидно, вызвано взаимодействием непосредственной и основной кровли: в момент максимального нарастания консоли основной кровли непосредственная кровля может обрушаться быстрее, и наоборот. Есть очистные циклы, в которых обрушение основной и непосредственной кровли происходит одновременно, в таких случаях пригрузка на крепь максимальна.

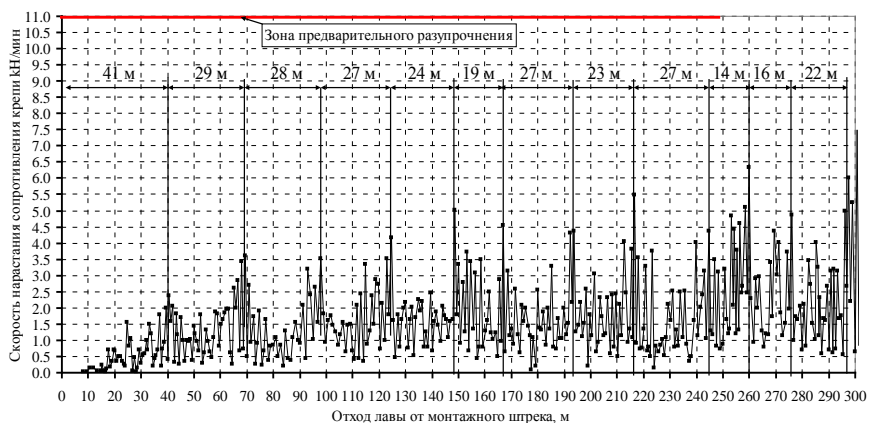


Рис. 2. Изменение средней скорости нарастания сопротивления крепи по длине столба

Если учесть волновой характер происходящих процессов, то можно говорить о том, что в зоне опорного давления возникают затухающие колебания, которые поддерживаются энергией последствия очистных циклов. А раз существуют колебания, то могут возникать и резонансы. На взгляд авторов работы, внезапные обрушения кровли происходят в результате резонанса колебаний. В пользу этой гипотезы говорит и то, что одним из мероприятий при возникновении опасного обрушения является изменение скорости подвигания лавы [3], т.е., согласно нашей гипотезе, изменение частоты колебаний.

Для опровержения либо подтверждения нашей гипотезы необходимы дополнительные исследования горного давления на Старобинском месторождении.

Литература

1. Дудукалов В. П. Механизмы влияния скорости периодического подвигания лавы на проявления опорного давления и пучения почвы // Уголь. - 2008. - №10. - С. 3-5.
2. Ройтер М., Курфюрст В., Майрхофер К., Векслер Ю. Волнообразное распределение горного давления вдоль забоя лавы // ФТПРПИ. -2009. - № 2. -С.38-44.
3. Гавриков А.А., Курчевский А.Н. Анализ процесса формирования норного давления в лавах Старобинского месторождения, новая технология управления продвижением лав и кровлей// Горная механика.-2006. -№3 – С.59-66.

УДК 622.363

Уменьшение влияния горных работ на земную поверхность путём оптимизации межпанельного целика при столбовой системе разработки

Вишневский А.Г.

Солигорский филиал БНТУ, г. Солигорск

При ведении горных работ на Старобинском месторождении калийных солей происходят сдвигения и деформации земной поверхности. Эти факторы отражаются неблагоприятно на зданиях, сооружениях и природных объектах, попадающих в зону влияния горных работ. Все здания и сооружения (промышленные, гражданские, наземные и подземные), а также природные объекты (водоёмы, лесные и сельскохозяйугодья), расположенные на территориях действующих и строящихся калийных рудников, подлежат обязательной охране от вредного влияния горных работ, нарушающего безопасность и эффективность их эксплуатации. Согласно ст. 60, п. 1. Кодекса РБ «О недрах»: «...недропользователи, осуществляющие разработку месторождений полезных ископаемых, должны иметь геолого-маркшейдерскую службу, осуществляющую геологическое и маркшейдерское обеспечение горных работ, включающее в себя: (п.1.5) своевременную разработку и реализацию мероприятий по охране зданий и сооружений, расположенных в зоне проведения горных работ от их вредного воздействия».

Результаты исследований

В случае, когда ширина целика между лавами составляет менее 10% от глубины его залегания, расчёт оседаний и горизонтальных