

АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ЧАСТИЧНОЙ ВЫЕМКИ УГЛЯ С ЦЕЛЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОХРАННОСТИ ОБЪЕКТОВ НА ПОВЕРХНОСТИ

к.т.н. Пяталенко Е.И. д.т.н. Маевский В.С. (ОФТП)

В «Правилах охраны...» и других нормативных документах разработаны мероприятия по обеспечению сохранности объектов на поверхности. В процессе накопления экспериментальных сведений о характере и параметрах сдвижения горного массива и земной поверхности над очистными выработками при разработке угольных пластов совершенствовались применяемые способы. Эволюцию этих методов и способов можно оценить как продвижение от предохранительных целиков до более сложных мер охраны. В настоящее время разработаны достаточно обоснованные методики расчета ожидаемых деформаций земной поверхности, по которым можно определить для охраняемых сооружений на поверхности допустимые величины деформации. В целях уменьшения деформаций земной поверхности и охраняемых на ней объектов рекомендуются, как горнотехнические мероприятия, так и конструктивные мероприятия [1]. Наиболее часто применяется оставление предохранительных целиков, что не только экономически не выгодно, но и создаст дополнительные технологические трудности для шахты: большие объемы проведения вскрывающих и подготавливающих выработок и большие объемы монтажно-демонтажных работ, проблемы с вентиляцией и дегазацией угольных пластов и т.п. Такая частичная выемка угля применяется практически на каждой шахте в Донбассе и получила название «частичная выемка по площади», в отличие от «частичной выемки по мощности», которая применяется в бассейнах с мощными угольными пластами [2].

Вместе с тем, следует отметить, что частичная выемка запасов по площади применяется достаточно бессистемно, не на всем протяжении шахтного поля. Известен опыт ВНИМИ в Кузбассе по частичному извлечению предохранительного целика под ж.д. «Юрга-Новокузнецк» на шахте им.С.М.Кирова. Для обоснования параметров схемы – размеров лав и оставляемых между ними предохранительных целиков было выполнено моделирование на моделях из эквивалентных материалов [2].

Основные выводы из приведенных исследований заключаются в следующем:

1. Верхний предел длин лав следует ограничить величиной $0,3-0,4 H$ (H – глубина залегания пласта), поскольку при больших

длинах влияние отдельной лавы на деформации поверхности резко возрастает и снижается эффект компенсации деформаций в мульдe сдвижений над целиками. Минимальный размер межлавных целиков предлагается размером $0,1H$ из условий обеспечения их устойчивости. На рис. 1 представлены результаты моделирования. В моделях длина лавы была принята $D \cong 0,4H$, ширина целика $d = 0,15H$. При этом коэффициент извлечения запасов

$$K = \frac{\Sigma D}{\Sigma(D+d)} \cong 0,7.$$

Из приведенных графиков следует, что максимальное оседание земной поверхности на конечную стадию подработки при частичной выемке запасов (кривая 5)

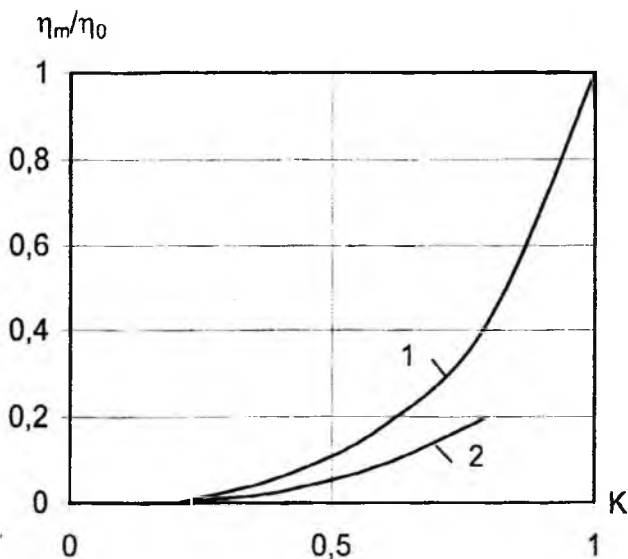


Рис. 1. Зависимость относительных деформаций поверхности от коэффициента извлечения запасов.

$$\eta_m = 0,3\eta_0.$$

Максимальные наклон и кривизна на охраняемой территории наблюдались на промежуточных этапах подработки (кривые 2, 3, 4).

На конечной стадии подработки деформации практически отсутствуют.

Выявлен эффект компенсации деформации при наложении влияния от отработки нескольких пластов. Установлено, что хотя последовательное наложение мульд сдвигения от отдельных лав увеличивает оседание, рост же максимальных значений деформаций при этом незначительный. Если при полной выемке запасов максимальные величины деформаций поверхности пропорциональны величине η_0 , то в условиях частичной выемки связь максимальных деформаций с величиной η_m иная. При использовании величины η_m , в качестве характеристики схем частичной выемки запасов, необходимо иметь в виду, на что обращают внимание авторы [2,3], что соотношение максимальных значений деформаций поверхности при частичной и полной выемке запасов всегда будет меньше отношения $\frac{\eta_m}{\eta_0}$. Еще большее

сокращения деформаций земной поверхности при частичном извлечении запасов происходит по направлению движения забоя.

Установлено, что максимальные значения временных деформаций в каждом этапе подработки для данной схемы будут в 6-7 раз меньше соответствующих деформаций при полной выемке запасов.

На моделях были выполнены исследования для схем отработки с коэффициентами извлечения запасов (К) от 0,2 до 0,8. Во всех схемах величина (D+d) оставалась постоянной, примерно равной 0,5 Н. Длины лав и поперечные размеры межлавных целиков в схемах с изменением К варьировались от 0,1Н до 0,4Н и от 0,4Н до 0,1Н соответственно.

На рис. 2 представлена полученная зависимость между величинами $\frac{\eta_m}{\eta_0}$ и К (кривая 1). Если экстраполировать эту кривую

от К = 0,8 до К = 1,0, получим при К = 1,0 соотношение $\frac{\eta_m}{\eta_0} = 1,0$. Это

подтверждает ее правомерность. Этот график для ряда значений К подтверждается натурными исследованиями [2].

Кривая 2 на этом графике определяет максимальное оседание земной поверхности после выемки первой лавы и предлагается ее принимать для ориентировочных расчетов деформаций поверхности по направлению движения забоев в условиях последовательной отработки лав.

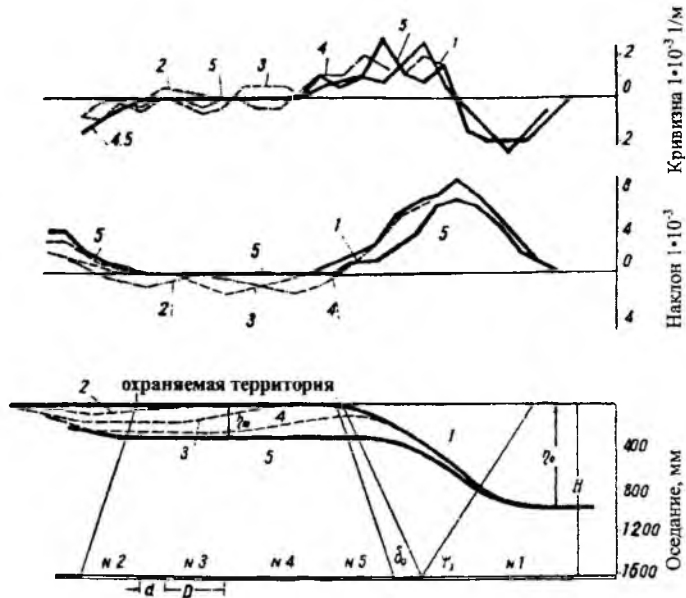


Рис. 2. Результаты наблюдений процесса сдвижения земной поверхности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. М.: Недра. 1981. 286 с.
2. Гусев В.В. Акимов А.Г. Аналитическая и экспериментальная основа возможности частичной выемки угля из предохранительных целиков. // Труды ВНИМИ. -№76. - 1970. - С. 308-321.
3. Земисев В.Н. Сдвижения горных пород. М.: Недра. - 1989. - 168 с.