

УДК 622.833

Стрельник-Дзюба И.В., студ. гр. 192м-16-1 ФБ

Научный руководитель: Солодянкин А.В., д.т.н., профессор кафедры СГГМ
(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепр, Украина)

ВЫБОР ЭЛЕМЕНТОВ СПОСОБА ОХРАНЫ ВЫЕМОЧНОЙ ВЫРАБОТКИ НА ОСНОВЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

Добыча угля на шахтах Украины ведется в сложных горно-геологических условиях. Вследствие этого снижается устойчивость выработок, требуется большой объем ремонтных работ. Часто на глубоких шахтах Донбасса при столбовой системе разработки, кратность ремонтов в подготовительных выработках составляет 2...3 и более. Тем не менее, многие объединения рассматривают возможность применения повторного использования выработок при столбовой системе отработки.

Такая задача актуальна и для шахты «Котляревская» ГП «Селидовуголь», условия разработки на которой достаточно сложные. На шахте принята панельная система подготовки. Размеры панели по простиранию 2,0...3,0 км, по падению – до 2,0 км. Выемка угля осуществляется комплексами 1КД-90, комбайнами 1К-101. Управление кровлей – полное обрушение. Добыча угля ведется по пластам на глубине от 400 до 650 м.

Породы кровли почти всех пластов неустойчивы и представлены аргиллитами и алевролитами. В почве выработок в основном залегают аргиллиты и алевролиты, крепостью 2...4, склонные к пучению, резкой потере прочности при размокании, с наличием зон тектонических нарушений, зон распространения ложной кровли, размывов пластов и т.д.

Объектом исследования является 3 северная лава южного уклона пласта l_1 длиной 250 м. Длина выемочного столба – 900 м. Мощность пласта – 1,0...1,25 м. Запасы оконтуренного выемочного столба составляют 420 тыс. т. Порядок отработки выемочного столба – обратным ходом. Вследствие сложных геомеханических условий, при отработке 3-й северной лавы для поддержания конвейерного штрека проводится три подрывки почвы и перекрепление выработки. Причем первая подрывка почвы выполняется еще до подхода первой лавы.

Для сохранения выработки, снижения стоимости ремонтных работ и обеспечения возможности повторного использования, необходимо применять такие конструкции крепи, которые уменьшат смещения породного контура, позволят за весь срок службы выработки выполнять не более одной подрывки и избежать ее перекрепления.

Для повышения устойчивости выработок с небольшим сроком службы для этих целей целесообразно использовать рамно-анкерные крепи.

Первой задачей в этом направлении было определение такого количества анкеров, при котором смещения пород почвы не вызовут необходимости подрывки до подхода первой лавы (обычно, не более 0,4 м) [1, 2]. Выполненные для рассматриваемых условий численные исследования позволили установить, что для обеспечения устойчивости выработки количество анкеров, установленных в кровле и боках должно быть 10...12 шт. Это позволит сохранить достаточную для нормальной работы площадь сечения выработки на сопряжении «лава-штрек» без проведения на этом этапе подрывки пород почвы [3].

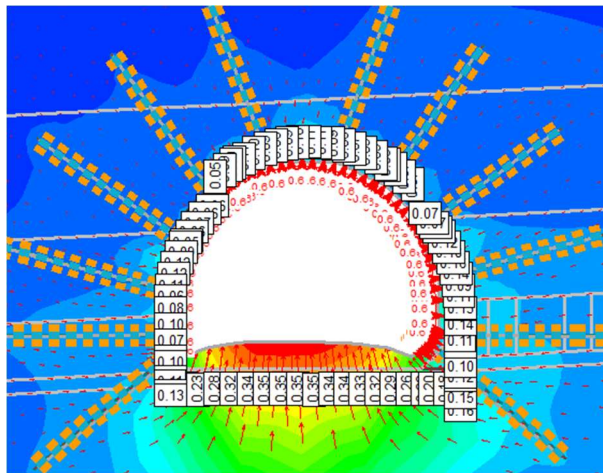


Рис. 1. Перемещения на контуре выработки при 12-ти анкерах, установленных по контур выработки

Следующей задачей являлся выбор типа охранной полосы. Выполненный анализ опыта применения охранных полос при бесцеликовой отработке угля, позволил обозначить их основные параметры и область рационального использования (табл. 1).

Таблица 1

Технологические и экономические параметры охранных конструкций

Наименование	R , несущая способность МПа	Податливость, %	Стоимость на 1 м выработки	Трудоемкость	Область применения
Породная беговая полоса	25	50	320	высокая	При разработке тонких пластов, в лавах, при управлении кровлей, при проведении широким забоем
Текхард	35	5	4100	средняя	Подготовительные (выемочные) выработки
Накатные костры		20-25	196	высокая	Очистные выработки, выработанное пространство лавы
Органный ряд	30	до 50	150	высокая	Очистные, подготовительные выработки
Литая полоса из твердых смесей	39-45	10	940	средняя	При разработке пологих тонких и средних пластов, трудно-обрушаемых пород в кровле

Среди рассмотренных типов охранных полос для горно-геологических условий шахты «Котляревская» ГП «Селидовуголь», по показателям требуемой прочности, податливости, технологичности, а также из-за наличия слабых пород почвы, целесообразно применение накатной полосы из шпального бруса или сборной полосы из сухой цементно-минеральной смеси Tekhard;

Однако, учитывая высокую стоимость сухой цементно-минеральной смеси Tekhard, с экономической точки зрения, более эффективно применение полосы из шпального бруса. Кроме того, для улучшения состояния участка на сопряжении «лава-штрек» необходимо применение канатных анкеров длиной 6...8 м.

С учетом выполненного анализа, результатов исследований и рекомендаций [4], система крепления и охраны выработки для повторного использования должна включать 10...12 сталеполлимерных анкеров длиной 2,4 м, канатный анкер, длиной 6 м и накатную полосу из бруса (рис. 2).

Окончательный выбор параметров охранных полос для сложных условий шахты «Котляревская» должен быть выполнен на основе проведения численных исследований с последующей опытно-промышленной проверкой в реальных условиях.

Перечень ссылок

1. Shashenko A., Solodyankin A., Gapieiev S. Numerical simulation of the elastic-plastic state of rock mass around horizontal workings // Archives of mining sciences. Archiwum gornictwa. Polish Academy of science, Krakow. – 2009. – Vol. 54. – No 2. – P. 341-348.
2. Шашенко А.Н., Солодянкин А.В., Смирнов А.В. Пучение пород почвы в выработках угольных шахт. – Днепропетровск: ООО «ЛизуновПресс», 2015. – 256 с.
3. Солодянкин А.В., Дудка И.В., Машурка С.В. Обоснование рациональных параметров крепи выработки в условиях больших деформаций приконтурного массива // Форум гірників: Матеріали міжнародної конференції. – Дніпро: НГУ. – 2017. – С. 101-106.
4. Технологічні матеріали з проектування кріплення, підтримання та охорони дільничних виробок, що використовують повторно на шахтах ТОВ «ДТЕК ЕНЕРГО». ІТТМ ім. М.С. Полякова – ООО «ДТЕК ЕНЕРГО», Дніпро, 2015. – 38 с.

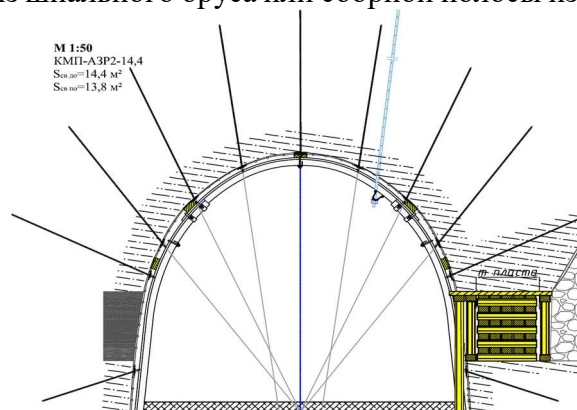


Рис. 2. Схема установки анкерной крепи и накатной полосы из бруса в повторно используемых выработках