

УДК 622.831.2

**Машурка С.В.,** соискатель кафедры СГГМ, **Дараган Т.В.,** студентка гр. ГРб-14-2  
**Научный руководитель: Солодянкин А.В.,** д.т.н., профессор кафедры СГГМ  
 (Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепр, Украина)

## ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СПОСОБА ОХРАНЫ ВЫЕМОЧНОЙ ВЫРАБОТКИ ДЛЯ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Устойчивость выработок на глубоких горизонтах существенно снижается, что требует проведения ремонтных работ. Часто на глубоких шахтах Донбасса при столбовой системе разработки, кратность ремонтов участков выработок составляет 2, 3 и более.

Повышение устойчивости выработок для повторного использования при отработке выемочных столбов позволит существенно снизить объемы ремонтных работ.

Целью проводимых исследований являлось обоснование рациональных параметров крепи, которые обеспечат эксплуатационное состояние выработки и возможность ее повторного использования для отработки второй лавы.

В качестве объекта исследований выбран выемочный участок 12-й западной лавы пл. С<sub>18</sub> шахты «Южнодонецкая №1» (рис. 1).

Условия ведения работ являются сложными. Вмещающие породы склонны к обрушению и пучению. Поэтому при отработке лавы для поддержания конвейерного ходка проводится три подрывки пород почвы и перекрепление выработки. Первая подрывка выполняется еще до подхода первой лавы [1].

Как известно, пучение почвы является следствием деформационных процессов, охватывающих весь массив вокруг выработки. Подрывка почвы нарушает его равновесие, интенсифицирует пучение и еще больше снижает устойчивость выработки. Опыт показывает, что после 2...3-х подрывок, выработку обычно перекрепляют [2].

Для сохранения выработки необходимо применять такие конструкции крепи, которые снизят смещения породного контура. В участках выработках 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 почвы не вызовут необходимости ее подрывки до подхода лавы.

Для определения требуемого количества анкеров было выполнено численное моделирование. Для этого использовалась программа «Phase-2».

Применяемый метод исследований позволяет определить смещения контура выработки и область разрушенных пород, которые и создают нагрузку на крепь. Для оценки состояния пород в программном комплексе используется критерий прочности Хоека-Брауна, позволяющий оценить степень разрушения пород в исследуемой точке среды от воздействия нормальных и касательных напряжений. На рис. 2 показаны перемещения контура выработки на этапе ее эксплуатации до подхода первой лавы.

Условием сохранения нормального состояния выработки при проходе первой лавы являются смещения пород почвы на величину не более 0,4 м, при котором подрывка пород не требуется. Однако при решении задачи необходимо учесть влияние лавы, которое увеличивает смещения пород, особенно в почве. Для учета влияния опорного давления впереди движущегося забоя лавы вводится коэффициент пригрузки равный 1,3.

Ограничение смещений пород в почве до требуемой величины достигается при установке как минимум 10 анкеров, что обеспечит достаточную площадь сечения выработки на сопряжении «лава-штрек» без проведения на этом этапе подрывки почвы.

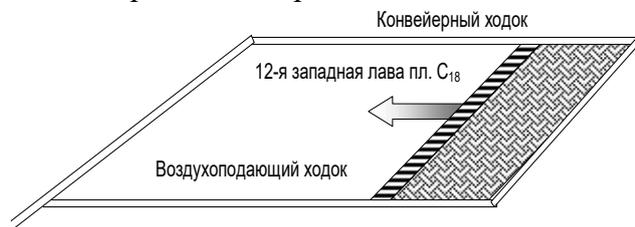


Рисунок 1 – Выкопировка с плана горных работ

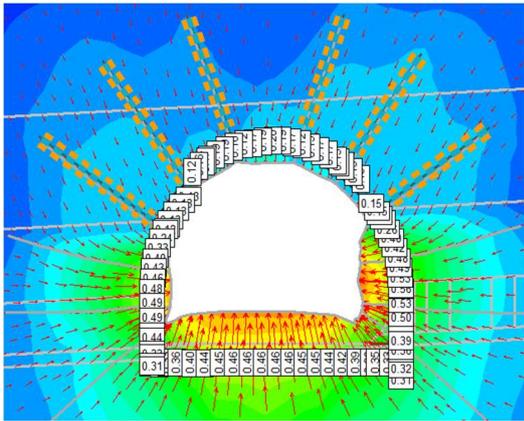


Рисунок 2 – Перемещения на контуре выработки с анкерной крепью

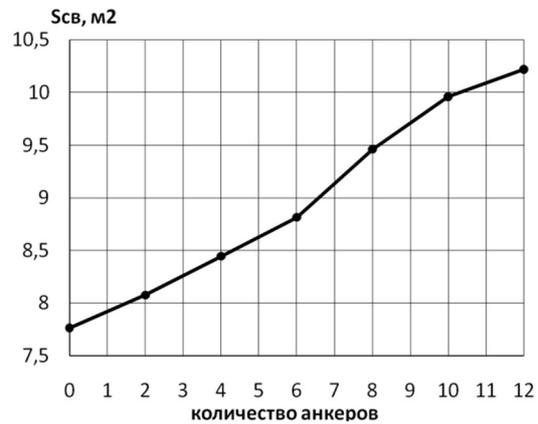


Рисунок 3 – Влияние количества анкеров на изменение площади сечения выработки

На втором этапе определялись параметры охранной полосы. Исходя из технологических и экономических показателей: прочность, податливость, стоимость, была принята накатная полоса из шпального бруса. Ширина полосы моделировалась от 1 до 3 м. Кроме того, учитывая передовой опыт поддержания выработок, для улучшения состояния на сопряжении «лава-штрек» были приняты канатные анкеры длиной 6 м.

На рис. 4 показаны перемещения контура выработки, охраняемой накатной полосой шириной 2 м, с установкой 2-х канатных анкеров. Результаты моделирования различных вариантов крепления сопряжения «лава-штрек» показаны на рис. 5. Их анализ показывает, что для рассматриваемых условий шахты «Южнодонбасская №1», повторное использование выработки будет возможно за счет применения рамно-анкерной крепи и охранной полосы из шпального бруса шириной не менее 2-х м. При этом, перед проходом второй лавы предусматривается одна подрывка пород почвы для увеличения полезной площади сечения выработки на сопряжении «лава-штрек».

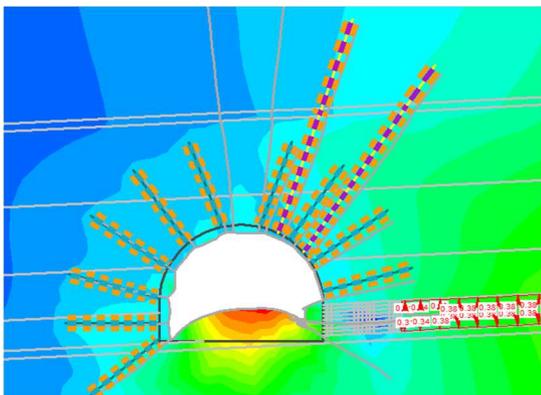


Рисунок 4 – Перемещения на контуре выработки с анкерной крепью и полосой из накатного бруса шириной 2 м

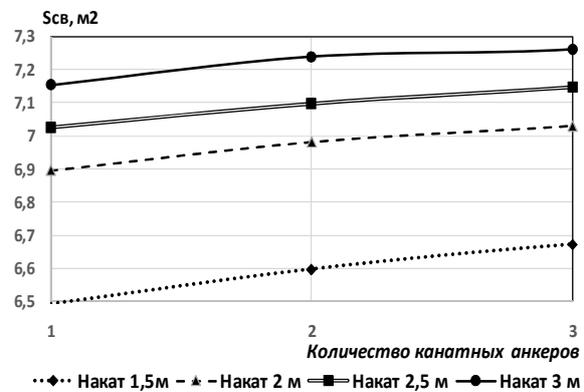


Рисунок 5 – Влияние количества установленных в выработке анкеров на изменение площади поперечного сечения

### Перечень ссылок

1. Шахтные исследования геомеханических процессов в окрестности участков выработок шахты «Южнодонбасская №1» / А.В. Солодянкин, А.Е. Григорьев, С.В. Машурка, А.В. Халимендик // Геотехнічна механіка. – 2015. – Вип. №123. – С. 87-98.
2. Шашенко А.Н., Солодянкин А.В., Смирнов А.В. Пучение пород почвы в выработках угольных шахт. – Днепропетровск: ООО «ЛизуновПресс», 2015. – 256 с.
3. Охорона підготовчих виробок, що використовують повторно, в умовах антрацитових шахт / О.В. Солодянкин, І.В. Дудка, Р.М. Терещук, О.Є. Григор'єв. – Дніпро: НГУ, 2017. – 161 с.