

УДК 622.83:622.28 (06)

**С.В. Синяускас, Н.В. Титов**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЯВЛЕНИЙ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ В МОНТАЖНЫХ КАМЕРАХ**

*Приведены методика и результаты исследований особенностей проявления горного давления в монтажных камерах угольных шахт ОАО «Воркутауголь».*

*Ключевые слова: кровля пласта, смещение кровли, анкерная крепь, рамная крепь.*

**В** связи с резкой интенсификацией отработки выемочных столбов, задачи скоростного проведения и обустройства монтажных камер приобретают первостепенное значение, что, в свою очередь, предполагает оптимизацию схем их креплений. В этой связи, исследование проявлений горного давления в широких выработках, к которым относятся монтажные камеры являются актуальными.

В настоящее время одними из наиболее перспективных крепей для монтажных камер считаются комбинированные, включающие рамную поддерживающую и анкерную крепь.

Известные методики расчета параметров комбинированной крепи предполагают, что возведённое сопротивление комбинированной крепи равно сумме сопротивлений крепи, составляющих комбинацию, что во многих случаях не подтверждается практикой.

С целью установления зависимости несущей способности комбинированной крепи от порядка и величины установки её элементов были проведены специальные исследования в натуральных условиях шахты «Воркутинская» ОАО Воркутауголь: вентиляционный штрек 622-С пласта тройного мощностью 2,29—3,77 м. Ширина выработки 5,5 м., высота 3,2-3,4 м.

Замерные станции состояли из пары реперов «кровля-почва», закрепляемых в шпурах с помощью деревянных пробок. Смещение пород замерялись с точностью + 0,5 м, одновременно замерялось расстояние от замерной станции до забоя.

Измерения проводились на 5 участках выработки длиной 20м каждый, закреплённых следующим образом:

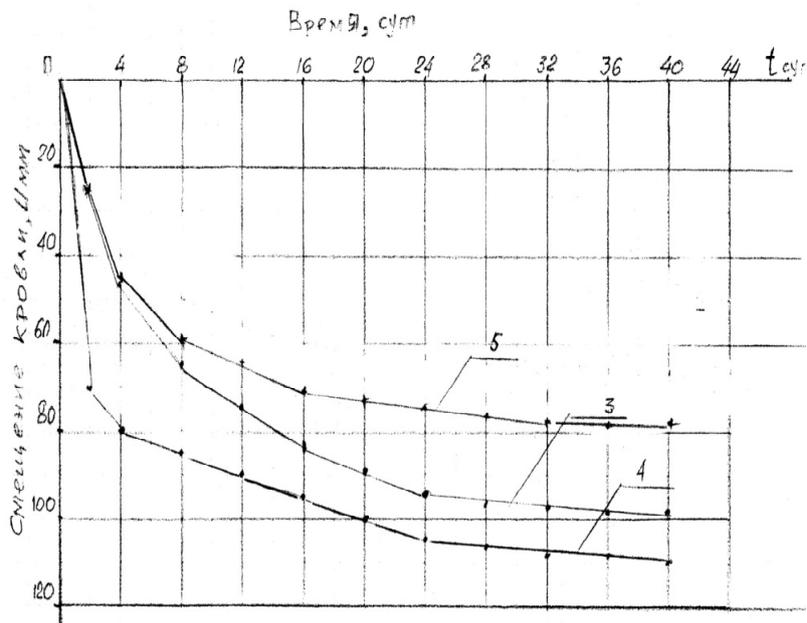
Участок № 1 — сталеполимерные анкера длиной: в кровле- 2,2м., в боке-1,5м. В кровле устанавливались 5 анкеров в ряд, расстояние между рядами 1,0 м. В боке устанавливались 3 анкера с шагом между рядами 1,5 м.

Участок № 2 — арочная металлическая крепь КМП-А3 с шагом 1,0м и ж/б затяжкой.

Участок № 3 — анкерная и рамная поддерживающая крепь, устанавливаемая сразу после выемки заходки. Расстояние между рядами анкеров 1.0м, между рамами также 1,0м в промежутках между рядами анкеров.

Участок № 4 — в забое первоначально устанавливалась рамная крепь и после отхода забоя на 80—100м между рамами арочной крепи устанавливали анкерную крепь, плотность крепления такая же, как и в предыдущем случае.

Участок № 5 — анкерная крепь устанавливалась первоначально в забое, а затем, спустя некоторое время, при



**Рис. 1. Графики изменения величин смещения кровли:**

3 — участок №3: крепление комбинированной крепью (анкерной и рамной), устанавливаемой практически одновременно; 4 — участок №4: рамная крепь устанавливается непосредственно в забое, анкерная — спустя 8 суток; 5 — участок №5: анкерная крепь устанавливается непосредственно в забое, затем при  $U = 0,3 U_{пр}$  устанавливается рамная крепь

достижении заштангованной кровлей определённой величины смещения, устанавливалась рамная крепь с определённым подпором.

Исследования проводились в одинаковых горно-геологических условиях и показали, что на экспериментальных участках имеются существенные отличия в развитии величин смещений и характере работы элементов крепи, которые отражены на графиках.

На рис. 1 приведён совмещённый график величин смещения кровли для участков 3, 4, 5.

Сравнение графиков показало, что характер смещений кровли в выработке на участке 3 мало отличается от смещений, происходящих в выработке при её креплении только анкерной крепью, т.е. в этом случае рамная крепь практически не работает и вся нагрузка от смещаю-

щихся пород приходится только на анкерную крепью.

Комбинированная крепь, установленная на участке 4, по характеру взаимодействия с породами кровли мало отличается от работы чисто рамной крепи, что объясняется неувязкой режимов работы видов крепи с различными деформационно-силовыми характеристиками, когда грузонесущей остаётся только рамная крепь.

Кривая 5 характеризует вариант, когда рамная крепь устанавливается при величине смещения заанкерванной кровли, равной 0,3 от её предельных для данных условий значений (120—250 мм), т.е. когда ещё не отмечались признаки нарушения сплошности пород и потери несущей способности анкерной крепи; установка рамной крепи с распором,

близким к нагрузкам на анкерную крепь именно в этот момент обеспечивало активную её работу.

Как результат-смещение кровли при схеме 5 на 25—30 % меньше, чем в случае комбинированной крепи по варианту 4 (см. рис. 1). Объясняется это тем, что установка рамной крепи с указанной выше величиной распора обеспечивает примерное равенство усилий от смещающейся анкерной крепи и поддерживающей рамной крепи и способствует формированию условий, при которых оба вида крепи работают совместно в практически едином режиме.

В итоге исключается отжатие заанкерowanych пород реактивными силами рамной крепи (в случае, когда

распорные силы рамной крепи больше сил натяжения анкерной крепи) и обеспечивается полная или частичная разгрузка анкеров на контуре выработки, или последовательная работа обоих видов крепи, сначала анкерной, а затем рамной. При этом очень важно не допустить смещения заанкерowanych пород более 0,5—0,65 от предельной величины.

Таким образом, доказано, что сопротивление комбинированной крепи, состоящая из анкерной и рамной крепи не равно сумме их сопротивлений, а определяется в значительной степени порядком и временем их введения, на основании чего предлагается вариант крепления для монтажных камер (участок 5)

---

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Временная* инструкция по расчету и применению анкерной крепи на шахтах Восточного Донбасса. С-Пб, ВНИМИ, 1998, 47 с.
2. *Демонстрация* анкерования в шахте «Садкинская» ОАО «Ростовуголь», Россия,

Заключительный отчет Хью — Пик, март 2007, 20 с.

3. *Анкерная* крепь: Справочник / А. П. Широков и др. — М.: Недра, 1990. — 205 с. **ГИАБ**

---

#### КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Титов Н.В. — доктор технических наук, профессор;

Синяускас С.В. — ассистент кафедры «Технология и комплексы горных, строительных и металлургических производств», e-mail: siurgtu@siurgtu.ru.



---

#### ПРОГРАММНЫЕ ДОЗУНГИ, СПОСОБНЫЕ ОБЪЕДИНИТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКУЮ ИНТЕЛЛИГЕНЦИЮ

Реальные образовательные реформы могут быть предложены научно-технической интеллигенцией без участия бюрократии.