© Н.В. Титов, С.В. Синяускас, 2011

УДК 622.83(06)

Н.В. Титов, Ю.В. Турук, С.В. Синяускас

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ «ЖЕСТКИХ» ЦЕЛИКОВ НА АНТРАЦИТОВЫХ ШАХТАХ

Представлены номограммы для определения величины смещений пород в выработках, охраняемых «жесткими» целиками для пород различных типов. Пользуясь представленными номограммами можно выбирать крепь выработки (по заданному смещению) с учетом защитного действия целика, ширина которого будет соответствовать этому заданному смещению кровли.

Ключевые слова: горная выработка, целик, смещения, замерная станция, номограмма.

Антрацитовые шахты Восточного Донбасса отрабатывают преимущественно тонкие пласты (60% всех запасов – в пластах мощностью 0,7-1,2 м). Рентабельность отработки таких пластов возможна при нагрузке на очистной забой для различных условий в пределах 3000-4500 т/сутки, что в свою очередь требует хорошего состояния выемочных штреков (ходков).

Используемые в настоящее время бесцеликовые способы охраны таких выработок (БДБ, бутокостры в сочетании с органной крепью и без и др.) не в полной мере обеспечивают сохранность выработок, к тому же такие выработки постоянно перекрепляются, в результате чего стоимость их поддержания составляет в среднем 70% от новой проходки. Повторно используемые выработки испытывают значительные деформации. Параметры выработок за линией очистного забоя значительно уменьшаются, часто даже затруднен свободный проход людей, высота выработки уменьшается до 1,2-1,3 м, ширина – до 1,8-2,5, т.е. сечение составляет 3,5-4,0 м^2 (конвейерный штрек №3013 ОАО «Шахтоуправление «Обуховская»).

Очевидно, что сегодня достигнуть нагрузки на очистной забой 5000 и более т/сутки можно при однократном использовании выемочных выработок, что предполагает оставление межстолбовых целиков, при этом, на наш взгляд, выработки должны проходиться как парные, с анкерным креплением – наилучшим по технологичности возведения и в наименьшей степени загромождающим живые сечения штреков (ходков).

Отметим также, что помимо выемочных выработок целиками охраняется система наклонных выработок, обслуживающих панель (этаж), т.е. выработки со значительным сроком службы.

Исследования влияния параметров жестких целиков на устойчивость горных выработок антрацитовых шахт проводились на специально оборудованных замерных станциях.

Замерная станция состояла из двух пар реперов «почва-кровля» и «бок-бок». Исследования проводились в соответствии с требованиями стандартных методик [1, 2, 3]. В качестве критерия проявления горного давления принимались смещения, определяемые путем замера расстояний между

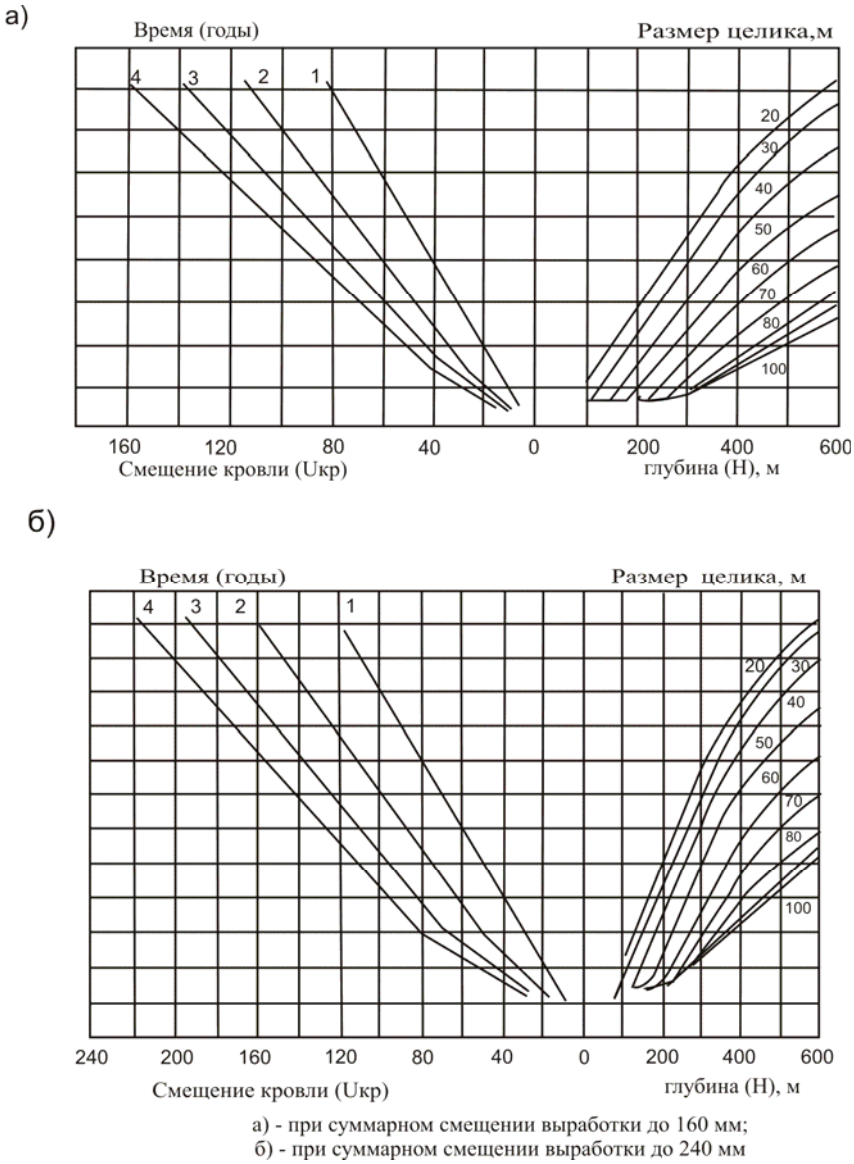
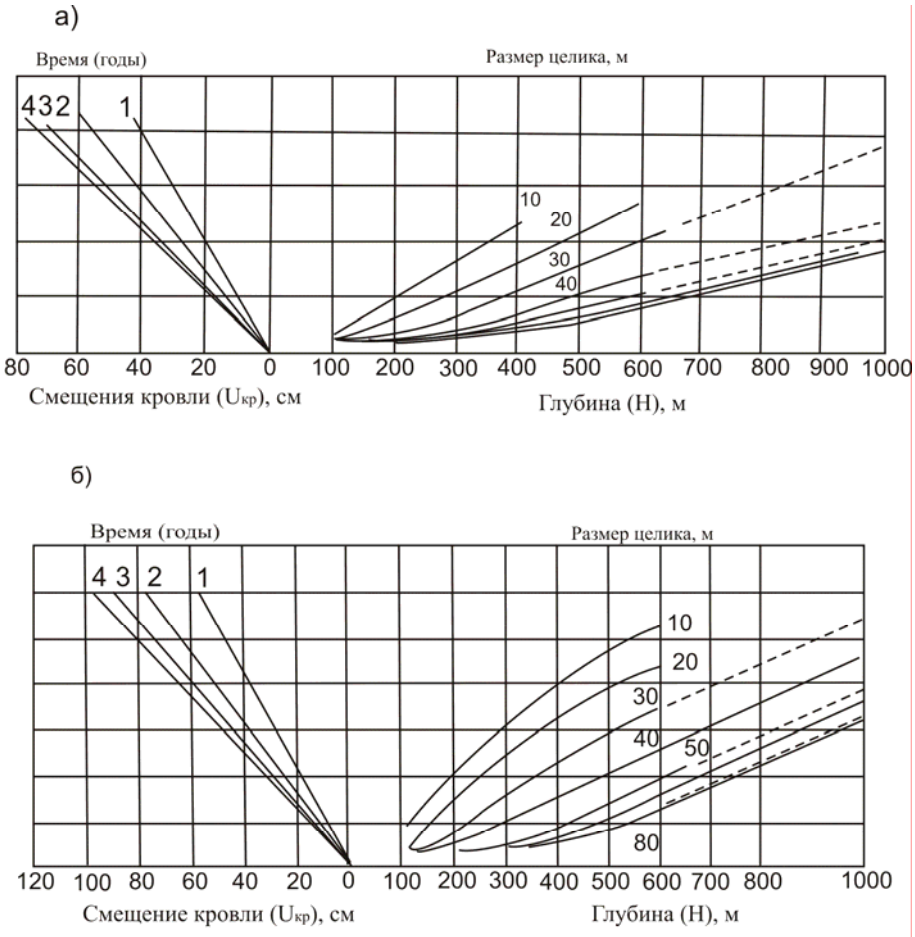


Рис. 1 Номограмма для определения ширины целика

парами контурных реперов и фиксации их изменений в зависимости от времени. При этом каждая замерная станция устанавливалась в выработке, охраняемой «жесткими» целиками определенных размеров. Кроме того, при установке замерной станции учитывались: глубина расположения выработки, вид крепи, характеристика вмещающих пород, сечение выработки, а при проведении замеров отмечались: состояние выработки и целика, виды разрушения и деформаций крепи, выработки, целика и вмещающих пород.



а) - при суммарном смещении выработки до 80 мм;
б) - при суммарном смещении выработки до 120 мм.

Рис. 2. Номограмма для определения ширины целика

Исследования были проведены на 70 шахтах, в 80 подготовительных выработках, охватывали различные горно-геологические условия и глубину работ, при этом ширина целиков, оставляемых для охраны выработок, изменялась от 20 до 80 м.

Известно, что интенсивность смещения пород в выработку под действием горного давления зависит от свойств вмещающих выработку пород.

Различие деформируемости боковых пород наблюдалось как в отдельных выработках с разными свойствами окружающих выработку пород, так и в одной и той же выработке, но на разных участках, на которых породы отличались по строению и физико-механическим свойствам.

В б. СССР трестом «Артемгеология» была проведена большая работа по исследованию механических свойств пород на шахтах Донбасса.

Классификация вмещающих пород

Предел прочности пород на сжатие, МПа				
I тип	II тип	III тип	IV тип	V тип
> 80	60 – 80	40 – 60	20 – 40	< 20

Материалы этих исследований были использованы для классификации вмещающих выработки пород. Эта классификация приведена в таблице.

В результате проведенных исследований [4] отмечается, что с увеличением ширины целика до 80 м для пород II и III типа (при мощности пласта 1,3 – 1,5 м) смещения в выработке практически не меняются. В результате установлено, что для пород II и III типов влияние целика сказывается при соотношении *B/h* в пределах 25 ÷35. Для пород четвертого типа, влияние целика на смещение пород в выработке просматривается до его ширины 75 – 80 м.

По результатам проведенных исследований в шахтных условиях получены зависимости, позволяющие определять необходимую ширину целика в зависимости от прогнозируемого смещения пород в выработке на протяжении всего срока ее эксплуатации.

На рис. 1 и 2 представлены номограммы для определения величины смещений пород в выработках, охраняемых «жесткими» целиками для пород II-IV типов. Пользуясь представленными номограммами можно выбирать крепь выработки (по заданному смещению) с учетом защитного действия целика, ширина которого будет соответствовать этому заданному смещению кровли [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Билик Ш.М., Кораблев А.А. и др.* Приборы и аппаратура для исследования проявлений горного давления. Углетехиздат, 1958. – 257 с.
2. *Единая методика* шахтных испытаний механизированных крепей. ВНИМИ, ИГД им. А.А.Скочинского, ДонУГИ. - М.: 1966. 11 с.
3. *Методика* проведения в шахтных условиях экспериментов по установлению оптимального сопротивления механизированных крепей. - Л.: ВНИМИ, 1972. – 57 с.
4. *Титов Н.В., Привалов А.А., Турук Ю.В.* Пути повышения эффективности разработки тонких и средней мощности пологих антрацитовых пластов: монография/ШИ ЮРГТУ. - Ростов н/Д: Из-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2006,-196 с. ГИАБ

Коротко об авторах

Титов Николай Викторович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой "Разработка пластовых месторождений" (РПМ),
Турук Юрий Владимирович - кандидат технических наук, доцент кафедры РПМ,
Синяускас Степан Валерьевич – ассистент кафедры РПМ
Шахтинский институт (филиал) Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института), siurgtu@ siurgtu.ru