

УДК 622.267.6

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОНТУРНЫХ СМЕЩЕНИЙ В
ПРОВОДИМОЙ ПО ВЫРАБОТАННОМУ ПРОСТРАНСТВУ
ВЫРАБОТКЕ

В.Н. Сиидов

Донбасский государственный технический университет

Наведені результати натурних досліджень механізму зрушень порід навколо виробки, проведеної в заваленій й ущільненій товщі порід. Встановлені особливості формування контурних зсувів кусковато-ущільнених порід.

С увеличением глубины разработки возникает необходимость длительного поддержания подготавливающих выработок путем их размещения в зонах разгрузки, в том числе и в выработанном пространстве. Однако в настоящее время механизм формирования контурных смещений уплотненных пород выработанного пространства изучен недостаточно. Ранее предложенная расчетная схема по установлению величин отпора крепи в этих выработках /1/, учитывающая закономерности механики сыпучих сред, может быть положена в основу методического подхода по определению величин и характера смещений обнаженного выработкой контура несслеживаемых уплотненных пород.

С целью выявления особенностей формирования контурных смещений обнаженного выработкой кусковато-уплотненных пород проведены продолжительные (5 лет) натурные наблюдения. В качестве объекта исследований выбран вентиляционный уклон, пройденный по выработанному пространству отработанного пласта h_7 мощностью 1,2-1,3 м с углом падения 15° шахты им. Ф.Э. Дзержинского ГП «Ровенькиантрацит». В кровле пласта залегают песчано-глинистый сланец мощностью 6,0-7,2 м с пределом прочности на одноосное сжатие 43,4-58,2 МПа, песчаник (4,4-5,5 м, 170 МПа). Почва пласта представлена песчаным сланцем мощностью 0,5-0,75 м (33-78 МПа), песчано-глинистым сланцем (10-22 м, 80-113 МПа). Расстояние между плоскостями природных трещин непосредственной кровли составляет 0,1-0,3 м, угол их наклона 85° .

Выработка длиной 197 м пройдена по обрушенным породам с коэффициентом разрыхления в среднем равным 1,19 через 21 мес. после прохода лавы сечением в свету $8,5 \text{ м}^2$ с шагом установки крепи КМП-А3/9,2 равным 0,5 м. Угол между продольной осью выработки и линией простирания плоскостей природной трещиноватости составляет 16° .

Оценка состояния уклона производилась путем измерений по периметру расстояний между контурами арочной крепи и обнажения, а потери поперечного сечения – методом фотограмметрии /2/.

На первом этапе при проведении уклона высота мелкораздробленных беспорядочно упакованных пород с размерами фракций 0,01-0,04 м составляет 1,2-1,5 м (рис. 1, а), а высота зоны упорядоченно упакованных пород, представленных в виде сквозных плоскостей техногенной трещиноватости, равна 2,0-2,3 м. Размеры блоков этой зоны при удалении от почвы увеличиваются и на расстоянии 1,8-2,0 м составляют 0,1-0,5 м. Зазоры между рамами крепи и породным контуром по их периметру составляли 0,2-0,5 м.

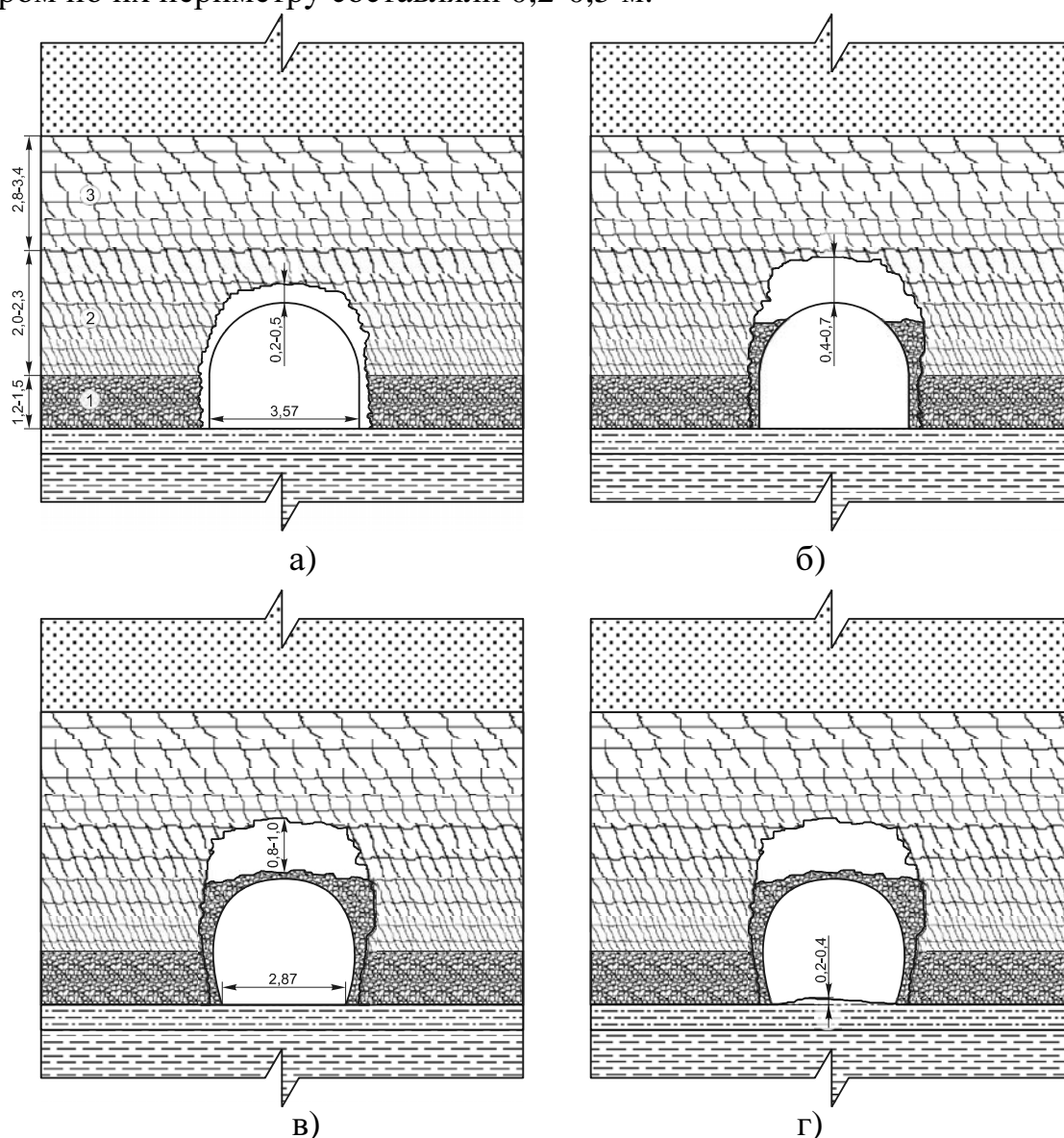


Рисунок 1 – Изменение характера уплотнения обрушенных пород во времени вокруг уклона: 1, 2 и 3 – высота зон соответственно беспорядочно, кусковато и блочно упакованных пород

По истечении 9 мес. в результате перераспределения напряжений происходит обрушение породы из верхней части свода их обнажения, попадая в боковую часть закрепного пространства (рис. 1, б). При этом высота закрепного пустотного пространства составляет 0,4-0,7 м.

Далее через 6 мес. под воздействием оседания вышележащей породной толщи слой мелкодробленых пород, переуплотняясь, передает нагрузку на стойки крепи, что приводит к их смещению внутрь выработки по почве на величину 0,3-0,4 м (рис. 1, в, рис. 2, б).

Обрушение продолжается на протяжении 12 мес. и к моменту его прекращения высота закрепного пространства составляет 0,8-1,0 м, выше которой образуется зона саморасклинивания. При этом за счет возрастания напряжений по обнаженному контуру происходит выдавливание ослабленной почвы на величину 0,2-0,4 м (рис. 1, г, рис. 2, в).

Смещения элементов крепи в замковых соединениях не обнаружены. Уклон на протяжении 5 лет находится в удовлетворительном состоянии.



а)



б)



в)

Рисунок 2 – Фотофрагменты поперечных сечений вентиляционного уклона: а – при проведении уклона; б и в – в местах соответственно боковых смещений стоек и выдавливания почвы

Выводы

Выработки по обрушенным и уплотненным породам выработанного пространства необходимо проводить после затухания процесса сдвижения массива, что способствует обеспечению их длительной сохранности.

Изменение обнаженного выработкой породного контура во времени определяет особенности формирования величины и характера нагружения рамной арочной крепи за счет переуплотнения ранее обрушенных пород и обрушающихся в законтурном пространстве с их саморасклиниванием в пустотной полости над выработкой.

Преобладающая нагрузка на крепь осуществляется с боков от смещающегося обнаженного контура через часть осыпавшихся и переуплотненных пород.

Стабилизация смещений несущих элементов крепи происходит после незначительного поднятия пород подошвы выработки.

Бібліографічні посилання

1. Зборщик М.П. Охрана выработок глубоких шахт в выработанном пространстве. – К.: «Техніка», 1978. – 176 с.
2. Фомичев Л.В. (ВНИМИ) Разработка методики определения деформаций горных пород и выработок фотограмметрическим способом: – Добыча угля подземным способом: Науч.-техн. реф. сб. / ЦНИЭИуголь. 1979. №10.

20.04.2008