

Мокриенко, В.Н. Изучение влияние схемы расположения охранных сооружений вдоль подготовительной выработки, на ее устойчивость [Текст] / В.Н. Мокриенко // Сборник материалов международной научно–практической конференции «Опыт прошлого, взгляд в будущее» / ТулГУ – 2011.– С. 113–117

УДК 622.831.3

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СХЕМЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОХРАННЫХ СООРУЖЕНИЙ ВДОЛЬ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ, НА ЕЕ УСТОЙЧИВОСТЬ

МОКРИЕНКО В.Н. аспирант, (Донецкий национальный
технический университет, кафедра разработки месторождений
полезных ископаемых)

*Аннотация: В статье приведено сравнение двух схем
расположения охранных сооружений вдоль выработки с
использованием метода эквивалентных материалов.*

Введение. Известно, что на действующих шахтах в настоящее время подготовительные выработки являются наиболее протяженными. С увеличением глубины работ их состояние ухудшается, для сохранения технологического сечения выработки возникает необходимость в проведении их ремонта, перекрепления и других дополнительных мероприятий, что приводит к увеличению себестоимости угля и снижению его конкурентоспособности на энергетическом рынке.

Анализ причин потери технологического сечения выемочных выработок показал, что в 60-70% случаев причиной является смещение пород почвы [1]. Причем величина этих смещений больше величины смещений в замках и внедрения крепи в почву выработки [2].

Нерешенная область задач. Обобщение имеющихся в литературе данных о гипотезах и моделях пучения пород почвы выемочных выработок позволяет сделать вывод, что общепринятой гипотезы этого явления в настоящий момент нет. Целесообразно для каждого конкретных условий проводить комплекс исследований по выявлению особенностей смещений пород, вмещающих выработку, для разработки эффективных мероприятий по предотвращению вредного проявления горного давления.

Одним из важных и недостаточно изученных факторов, влияющих на механизм пучения, является форма и место расположения охранных сооружений возле выработки. **В связи с этим целью исследования** является изучение поведения пород под жестким охранным сооружением на моделях из эквивалентных материалов [3].

Основная часть. Целью моделирования было изучение влияние формы охрannого сооружения, а также схемы расположения относительно выработки, на процессы происходящие в его основании. Чтобы исключить взаимное влияние охранных сооружений (например, одной тумбы БЖБТ на другую) рассматривалось отдельно стоящее на имитируемой эквивалентными слоями почве охрannое сооружение, которое моделировалось сборной конструкцией из гипса или дерева, при этом, физические параметры материала которых, были подобраны с учетом того, что при слабых почвах охрannое сооружение вдавливается в почву практически не разрушаясь.

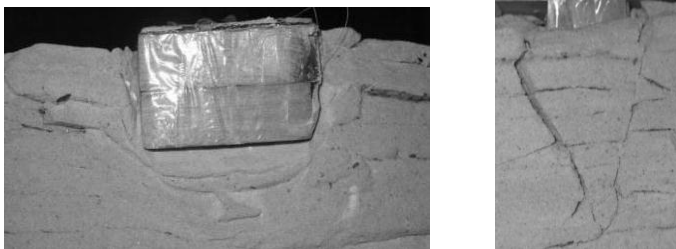


Рис. 1. Разрез модели перпендикулярно (а) и параллельно (б) оси выработки

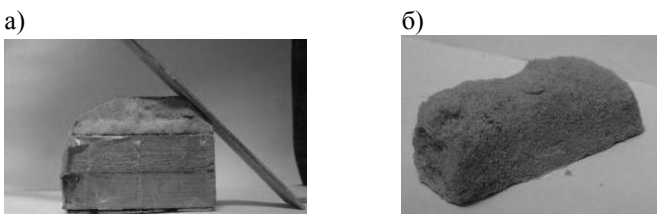


Рис. 2. Общий вид целой части извлеченных из моделей ядер. На рисунке позициями обозначены охранные сооружения в основании которых лежат: а- прямоугольник, б- равносторонний треугольник, в- круг.

После пригрузки и разрушения подстилающих охранное сооружение слоев, модели были распилены с определенным шагом сечения параллельно и перпендикулярно лицевой стороне стенда (что тождественно разрезам параллельным и перпендикулярным оси имитируемой выработки). Также из следующей серии моделей, после пригрузки были извлечены образовавшиеся под охранным сооружением ядра, для более детального их изучения (рис 2.). Однако стоит подчеркнуть, что извлечь полностью ядро не представляется возможным. По этому, на фото приведены только наиболее уцелевшие их части.

В процессе этого этапа моделирования установлено, что углы наклонов граней образованного ядра к основанию охранного сооружения можно вычислить по зависимости:

$$a=45+\varphi \quad (1)$$

где φ - угол внутреннего трения материала основания охранного сооружения.

Образованное под охранным сооружением ядро в процессе приложения нагрузки перемещается вместе с охранным сооружением, а его грани задают направление вытеснения пород из под охранного сооружения.

Это позволяет перейти к разработки схемы расположения охранных сооружений вдоль выработки. Рассмотрим две возможные схемы рис 3, при этом вдавливание охранных сооружений примем равным $1m$ и равным мощности пласта, также условимся, что объем вытесняемой породы из под охранного сооружения будет равен объёму охранного сооружения. В качестве критерия оценки эффективности будем считать минимальный объем пород, вытесняемый из-под охранного сооружения в сторону выработки.

1)

2)

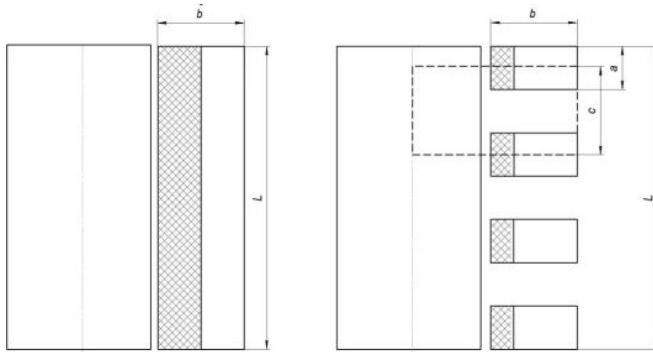


Рис. 3. Варианты схем расположения охранных сооружений вдоль выработки.

Рассчитаем объём вытесняемых в выработку из под охранныго сооружения.

При первом варианте охранные сооружения возводятся вплотную, тогда:

$$V_1 = 0,5 \cdot b \cdot L \cdot m \quad (2)$$

где V_1 - объём вытесняемых в выработку пород, при первом варианте схемы расположения, b – ширина поддерживаемого участка вдоль выработки, L – длина охраняемого участка выработки, m - высота охранныго сооружения в момент возведения, принята равной мощности пласта.

При втором варианте охранные сооружения в основании которых лежит прямоугольник, возводятся с оставлением компенсационных полостей, тогда:

$$V_2 = \frac{a}{2} \cdot \frac{a}{2} \cdot 2 \cdot \frac{L}{c} \cdot m = \frac{L}{c} \cdot m \cdot \frac{a^2}{2} \quad (3)$$

V_2 - объём вытесняемых в выработку пород, при втором варианте схемы расположения

a - ширина охранныго сооружения, c –расстояние между осями охранныго сооружений.

Используя эти выражения получим следующие зависимости.

а)

б)

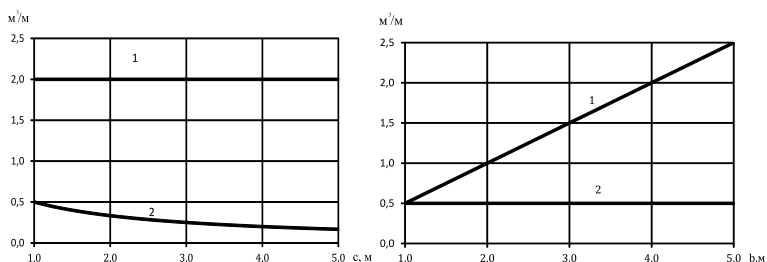


Рис. 4. Зависимости количества вытесняемых пород в выработку а) от величины расстояния между осями охранных сооружений и графики зависимости количества вытесняемых пород в выработку от ширины поддерживаемого участка вдоль выработки при первой 1) и второй 2) схемах расположения.

Анализируя полученные зависимости можно сделать следующие вывод, что второй вариант расположения обеспечивает меньшее количество вытесняемых в выработку пород, возможность увеличения ширины поддерживаемого участка вдоль выработки без увеличения количества вытесняемых в выработку пород

Выводы. В результате обработки серии моделей было установлено, что под охранным сооружением формируется ядро в форме пирамиды, грани которой, наклонены под углом к основанию охранный сооружения вычисляемому по зависимости $\alpha = 45 + \varphi$, в процессе приложения нагрузки ядро перемещается вместе с охранным сооружением, а его грани задают направление вытеснения пород из под охранный сооружения. Это позволило рассмотреть поведение подстилающих охранный сооружения пород при возможных случаях расположения охранных сооружений возводимых вслед за подвиганием лавы на границе выработки с выработанным пространством, а также оценить эффективность той или иной схемы по величине объёма пород вытесняемый из-под охранный сооружения в сторону выработки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Негрей С.Г.** Обоснование параметров механического отпора породам почвы выемочных выработок при отработке лав прямым ходом. [Текст] / Дис... канд. техн. наук. 05.15.02 – Донецк, 2007.-262с.
2. **Халимендик Ю.М., Чемакина М.В.** Повышение эффективности использования металлической крепи угольных

шахт [Текст] // Материалы региональной научно-практической конференции «Проблеми горничої технології», Донецк: КИИ ДонНТУ, 2010. - С.95-98.

3. **Кузнецов Г.Н.** Моделирование проявлений горного давления [Текст] / Кузнецов Г.Н., Бudyко М.Н., Васильев Ю.И., Шклярский М.Ф., Юревич Г.Г.– Л.: Недра, 1968.–280 с.