

**ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПУЧЕНИЯ ПОРОД ПОЧВЫ ВЫЕМОЧНЫХ
ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ m_3 ШАХТЫ ИМ В.М.БАЖАНОВА**

На підставі аналізу проведених шахтних інструментальних спостережень за станом виїмкових виробок в умовах пласта m_3 шахти ім. В.М. Бажанова вказане на необхідність впровадження ефективних засобів їх охорони для зменшення видавлювання порід підкови виробок.

Проблема устойчивости выработок в условиях шахт Донбасса с каждым годом приобретает все большее значение, так как глубина работ постоянно растет и, как следствие, выработки приходится поддерживать в слабых и неустойчивых боковых породах.

Анализ современных тенденций подземной разработки угольных пластов Украины позволяет сделать вывод о том, что с увеличением глубины ведения горных работ всё более распространёнными будут системы разработки, предусматривающие отработку выемочных участков с проведением и поддержанием участков выработок за очистным забоем. Применение таких систем разработки сопряжено с проблемой обеспечения устойчивости почвы выемочных выработок позади очистного забоя, так как часто не удается применять способы предотвращения пучения пород почвы на этапе проведения выработки, что связано с большой концентрацией работ на участке между подготовительным и очистным забоями и, как результат, невозможность дальнейшей эксплуатации выработки без проведения подрывки. Проведение подрывки не уменьшает интенсивность пучения почвы, а наоборот, даже усиливает и уже на протяжении нескольких десятков метров от места первой подрывки необходимо проведение повторной. Примером такой ситуации может быть ситуация в выемочных выработках по пласту m_3 шахты им. В.М. Бажанова [1].

В настоящее время на шахте им. В.М. Бажанова ведутся горные работы на глубине 900-1200м, выполняется значительный объем ремонтных работ по поддержанию выемочных выработок, в большей мере из-за интенсивного пучения пород почвы, обусловленного повышенным горным давлением позади лавы.

Наблюдения за проявлениями горного давления проводились в выемочных выработках 4-ой западной лавы уклонного поля пласта m_3 горизонта 1012м. Данная лава отрабатывалась по комбинированной системе разработки (сплошная со столбовой) с проведением вслед за лавой конвейерного и вентиляционного штреков, и повторным использованием конвейерной выработки от ранее отработанной лавы в качестве воздухоподающего штрека (рис.1).

Сечения выработок в проходке составляет $16,5\text{ м}^2$ ($11,2\text{ м}^2$ в свету после осадки). Крепятся металлоарочной крепью КМП-А3-13,8 с шагом их установки 0,8м.

Горно-геологические условия отрабатываемого участка сложные: пласт сложного двухпачечного строения, общей мощностью 1,6-1,7м прочностью угля на одноосное сжатие 10МПа. Угол падения пласта 6^0 . В непосредственной кровле пласта залегает слой малоустойчивого (категория Б₃ по классификации ДонУГИ) глинистого сланца мощностью 12,0-16,8м, прочностью 30-50МПа. Основная кровля представлена среднеобрушаемыми (А₂) перемежающимися слоями сланцев песчаных, глинистых, известняков, песчаников, угольных прослоев. Общая мощность этой толщи 42,5-69,1м. Непосредственная почва пласта– сланец песчаный (П₃), мощностью от 0,75 до 3,6 м, прочностью на одноосное сжатие 40-60 МПа.

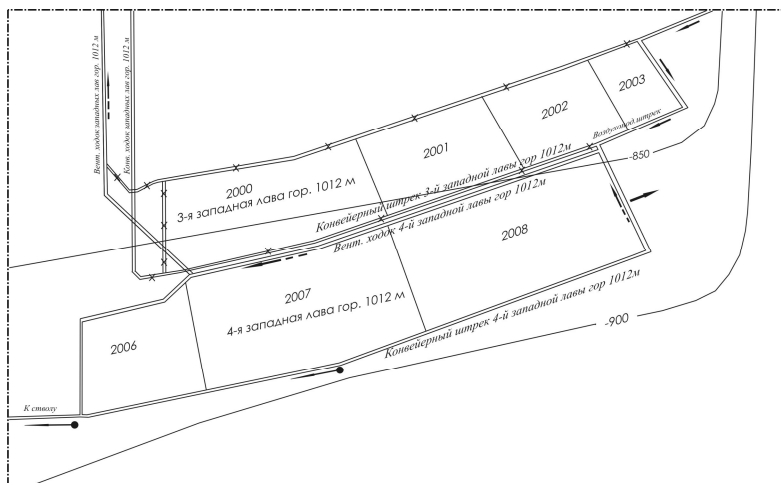


Рисунок 1– Выкопировка с плана горных выработок по пласту m_3

Очистной забой оборудован механизированным комплексом 2МКДД. Длина лавы составляет 256м, средняя скорость ее подвигания 1,6м/сут. Выемочные выработки охраняются бутовыми полосами, ширина которых зависит от объема породы отбиваемой при проведении выработок. На конвейерном штреке односторонняя бутовая полоса шириной– 20 м, на вентиляционном– двусторонняя шириной 18 м и 4м. (рис 2).

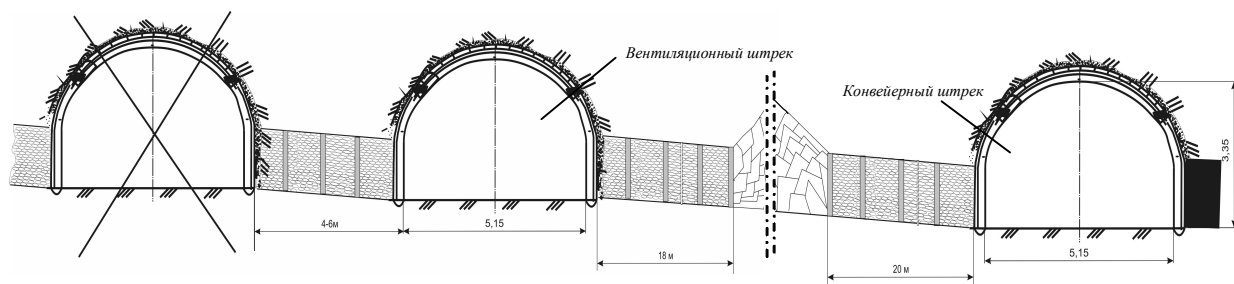


Рисунок 2– Схема размещения охранных сооружений относительно выемочных выработок 4-ой западной лавы уклонного поля пласта m_3 горизонта 1012м

Для установления причин пучения пород почвы выемочных выработок в условиях 4-ой западной лавы уклонного поля пласта m_3 горизонта 1012м нами велись натурные наблюдения за их состоянием.

В результате визуальных наблюдений в вентиляционном и конвейерном штреках было установлено, что характер смещений пород контура выработок, а в частности пород почвы одинаковый, несмотря на различное их расположение относительно очистного забоя, выработанных пространств действующей и отработанной лав, различные параметры охранных сооружений (рис. 3).

Но при замере высоты выработки было установлено, что на одинаковом удалении от лавы (в 15м) в конвейерном штреке несколько большая величина потери высоты выработки (1,2м в конвейерном штреке и 1,1м– в вентиляционном) (рис. 3).

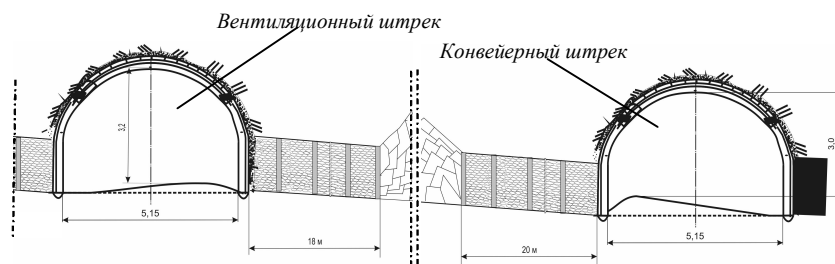


Рисунок 3– Характер деформаций почвы выработки в выемочных выработках 4-ой западной лавы уклонного поля пласта m_3 горизонта 1012м

Большая величина конвергенции пород кровли и почвы в конвейерном штреке объясняется тем, что он находится в худших условиях, чем вентиляционный (большая глубина расположения выработки, охрана односторонней бутовой полосой по сравнению с двухсторонней), поэтому объектом инструментальных наблюдений была принята конвейерная выработка.

В этой выработке был подготовлен замерный участок длиной 50м с 5-тью контурными замерными станциями с марками на раме крепи (рис.4а): в кровле 1 и боках выработки над угольным пластом 2,3.

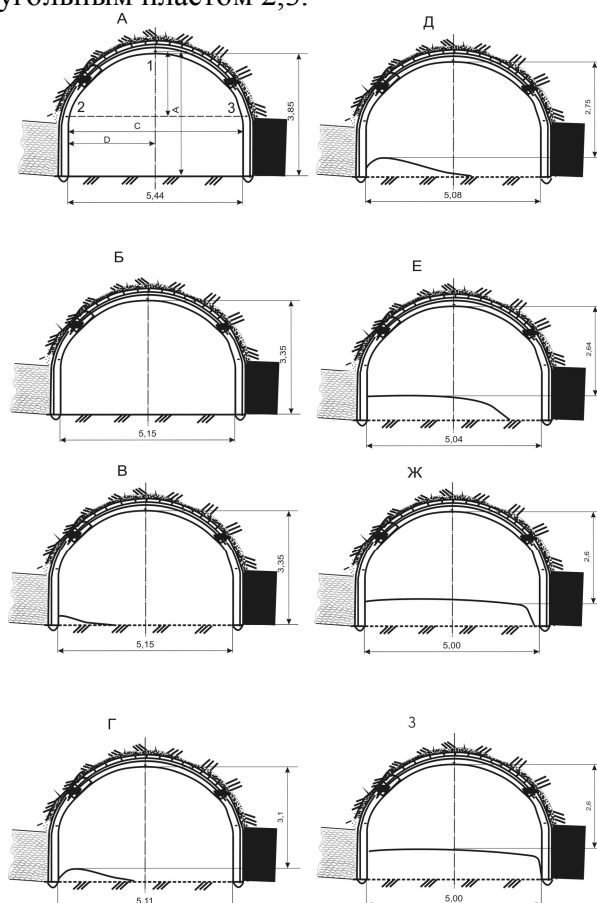


Рисунок 4 – Деформирование контура выработки в зависимости от расстояния да лавы (А-0 м; Б – 9,6 м; В -10,4 м; Г- 12,0 м; Д- 13,6 м; Е-15,2 м; Ж -16,8м; З-18,4 м)

Измерения производились при помощи рулетки ВНИМИ (погрешность измерения 0,5мм), отвеса и резиновой нити в течении 2-х месяцев с периодичностью 1 раз в 3 дня.

При каждом замере на марку 1 подвешивался отвес а между марками 2 и 3 натягивалась резиновая нить, после чего производился замер расстояний А,В,С и D (рис. 4а).

По результатам замеров определялась величина конвергенции пород кровли и почвы выработки, смещения пород кровли, почвы и ее боков, и были получены зависимости смещений пород кровли и почвы от расстояния до очистного забоя (рис.5).

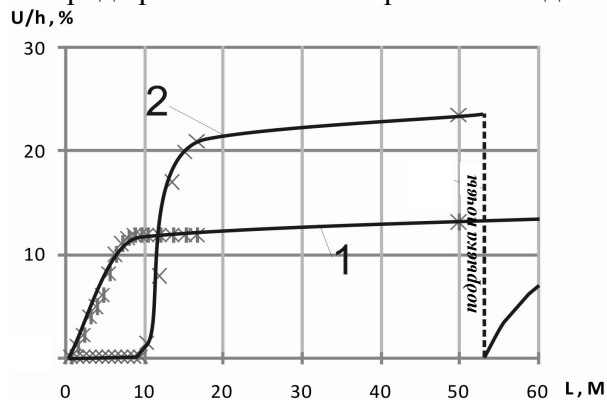


Рисунок 5– Графики смещений кровли (1) и почвы (2) выработки в зависимости от расстояния до лавы

Интенсивные смещения пород почвы наблюдались на некотором расстоянии от лавы (8-10м), а смещения пород кровли были отмечены практически сразу после проведения выработки. Как видно из графика, величина конвергенции пород кровли и почвы выработки составила 34% от высоты выработки уже в 20м от лавы, причем величина пучения почвы составила 22% (рис. 4,5), а в 60м– конвергенция составила 37%, а смещения почвы 24%.

При этом основная их доля приходилась на участке 8-20 м позади лавы для почвы и 0-11м– для кровли. Затем смещения пород почвы и кровли имели затухающий характер.

Как видим из графика (рис. 5) основные смещения происходят в зоне влияния очистных работ. Отсутствие смещений пород почвы на участке 0-8 м, по нашему мнению, объясняется податливостью бутовой полосы. На этом участке происходит уплотнение породных отдельностей, после чего на удалении 8м и более давление от веса вышерасположенных слоев через охранное сооружение передается на породы почвы, которые от действия этих сил перемещаются в выработанное пространство и в выработку (рис. 6).

Породы почвы по ширине выработки смещались неравномерно. На начальном этапе в 10-ти м от лавы были отмечены смещения у крепи со стороны выработанного пространства (рис.4), в дальнейшем наблюдался рост смещений с перемещением пород к центру выработки, а затем к ножкам крепи со стороны массива. Конечная величина смещений составила 1,31 м.

Как показывают визуальные наблюдения в вентиляционном штреке, который охранялся двухсторонней бутовой полосой, характер выдавливания пород был аналогичным с конвейерной выработкой, причем смещения пород почвы также как и в конвейерном штреке начинали свое движение от бутовой полосы со стороны лавы в сторону выработанного пространства ранее отработанной лавы, что позволили подтвердить предположение о том, что причиной пучения пород почвы является выдавливание пород из-под бутовой полосы, играющей в данном случае роль штампа.

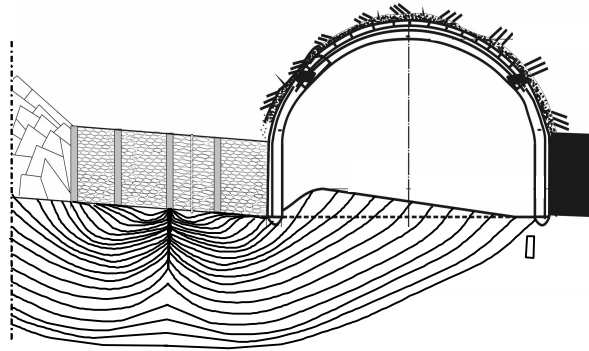


Рисунок 6– Характер выдавливания пород почвы в полость выработки

Таким образом, как показывают результаты наблюдений, применяемый способ охраны выемочных выработок в условиях пласта m_3 шахты им. В.М. Бажанова неэффективен, что указывает на необходимость применения более эффективных, адекватных данным условиям способов или разработки новых, при которых действие веса вышележащих пород на почву выработки будет минимизировано или перенаправлено в сторону выработанного пространства.

На основании результатов проведенных натурных исследований за проявлениями горного давления можно сделать следующие выводы:

1. В условиях отработки пласта m_3 шахты им. В.М. Бажанова наиболее остро стоит проблема сохранения устойчивости выемочных выработок;
2. Неудовлетворительное состояние выработок в данных условиях обусловлено смещениями подстилающих их пород почвы;
3. Пучение пород почвы в выемочных выработках по пласту m_3 представляют собой процесс выдавливания пород в полость выработки от действия веса вышележащих пород на бутовую полосу действующей лавы, и которая является в данном случае штампом;
4. Для данных условий необходимо применение более эффективных, адекватных им способов охраны выработок или разработка новых, при которых действие веса вышележащих пород на почву выработки будет минимизировано или перенаправлено в сторону выработанного пространства.

Бібліографічний список

1. Обґрунтування параметрів способу забезпечення стійкості підготовчих виробок в умовах великих деформацій порід підшви (на прикладі шахти ім. В.М.Бажанова): Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.15.04 / Нац. гірн. ун-т. — Д., 2006. — 18с.