

Касьян, Н.Н. Исследование проявлений горного давления в условиях выемочных выработок пласта m_3 шахты «Щегловская–Глубокая» [Текст] / С.Г. Негрей, В.Н. Мокриенко // Проблеми гірничої технології: матеріали регіональної науково–практичної конференції КП ДонНТУ / Донецьк: Цифрова типографія –2010. – С. 34–38.

УДК 622.83

КАСЬЯН Н.Н. (ДОННТУ), НЕГРЕЙ С.Г. (ДОННТУ), МОКРИЕНКО В.Н. (ДОННТУ).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЯВЛЕНИЙ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТОК ПЛАСТА m_3 ШАХТЫ «ЩЕГЛОВСКАЯ- ГЛУБОКАЯ»

Приведены результаты шахтных инструментальных наблюдений за проявлениями горного давления в условиях выемочных выработок шахты «Щегловская-Глубокая» по пласту m_3 .

Введение. Процессы механики горных пород изучают с привлечением трех различных групп методов: аналитических, моделирования и натуральных наблюдений и измерений [1]. Последняя группа методов является при этом основной, поскольку в процессах горных работ чрезвычайно велико многообразие влияющих факторов. Это обусловлено как большим разнообразием и изменчивостью горно-геологических условий, так и вариациями режимов ведения и параметров горных работ, а также тем, что горные работы постоянно развиваются и фронт их непрерывно перемещается в пространстве. Поэтому, хотя наблюдения и измерения в натуральных условиях трудоемки и организационно сложны, без них невозможно выявить основные определяющие факторы изучаемых процессов и правильно поставить задачи для аналитических исследований и моделирования. Основная задача натуральных наблюдений состоит в том, чтобы выяснить в общих чертах механизм изучаемых процессов, выделить доминирующие факторы, установить наиболее важные параметры изучаемых процессов.

Кроме методов инструментальных наблюдений при изучении процессов механики горных пород большую роль играют визуальные наблюдения, которые в качестве необходимой составной части в том или ином объеме входят во все методики исследования процессов механики горных пород в натуральных условиях. Сущность визуальных наблюдений состоит, в фиксации видимых проявлений горного давления и сдвижения горных пород. Они позволяют получить те необходимые сведения, которые не могут дать никакие инструментальные измерения, а именно: установить формы проявления изучаемых процессов и дать первые качественные представления о механизме процессов, принимаемом обычно в качестве рабочей гипотезы, т. е. основы для выбора методики инструментальных измерений. Визуальные наблюдения позволяют в сравнительно короткий срок качественно проследить картину проявления процессов механики горных пород на больших площадях шахтного поля, тогда как инструментальные наблюдения ввиду их гораздо более высокой трудоемкости могут быть проведены в ограниченных объемах. Сочетание визуальных наблюдений с инструментальными измерениями позволяет, во-первых, правильно выбрать участки для

инструментальных измерений; во-вторых, оценить представительность результатов инструментальных наблюдений путем качественного сравнения изучаемых процессов на тех участках, где проводили измерения, и на других участках, на которые стремятся распространить выводы, полученные по данным измерений; в-третьих, установить область применения результатов, полученных при инструментальных определениях. Также весьма важное значение имеют результаты визуальных и инструментальных наблюдений и для правильного последующего формирования задач, решаемых аналитическими методами.

Анализ горно-геологических и горнотехнических условий работы ряда шахт, позволил выбрать наиболее распространенные условия ведения горных работ для шахт Донбасса. Одним из таких примеров является шахта «Щегловская-Глубокая». При любых системах разработки, наиболее широко применяемых в настоящее время, на устойчивость конвейерного штрека влияет одна и та же группа факторов, по этому, наблюдения и замеры проводились в третьем восточном конвейерном штреке пласта m_3 (рис. 1).

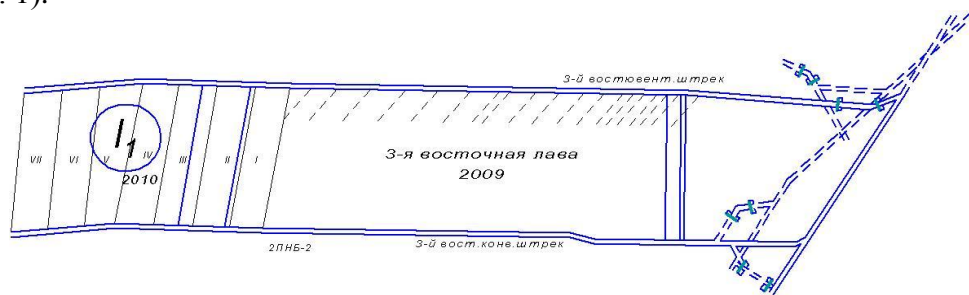


Рис. 1. Выкопировка из плана горных работ шахты «Щегловская-Глубокая» по пласту m_3

Горно-геологические условия: мощность пласта в пределах участка изменялась от 1,46 до 1,56 м, угол падения колебался от 8 до 17°, прочность угля на одноосное сжатие составляла 15 МПа, объёмный вес - 1,32 т/м³. Над пластом располагалась ложная кровля, представленная глинистым сланцем с нарушенной текстурой или переслоенным прожилками угля, мощностью от 0,1 до 0,5 м. Непосредственная кровля была представлена глинистым сланцем мощностью от 3,5 до 4,0 м. По устойчивости породы относятся к категории Б₃, в зонах опорного давления – Б₂. Основная кровля была представлена верхней частью слоя глинистого сланца, песчаным сланцем и песчаником общей мощностью от 26,0 м до 42,0 м. Глинистый сланец с прочностью на одноосное сжатие 40 МПа в верхней части слоя переходит в мелкозернистый песчаник мощностью 3,7 м с прочностью на одноосное сжатие от 75 до 95 МПа. Породы основной кровли по обрушаемости относятся к категории А₂.

Непосредственная почва была представлена песчаным сланцем мощностью 0,80 м, с прочностью на одноосное сжатие от 20 до 30 МПа. Основная почва – песчаный сланец, с прочностью на одноосное сжатие от 61 до 75 МПа. Почва относится к категории П₂-П₃.

Выработки проводились в режиме сотрясательного взрывания с подрывкой прод почвы и кровли, вслед за лавой, крепились металлоарочной крепью АП-5/15,5 из СВП-33 с Лп. = 1,4 м, Scв. = 20,9 м² Spr. = 28,6 м². Затяжка кровли - железобетонная, боков - металлическая сетка. Плотность крепи - 3 рамы на 1 м.

Охрана выработок осуществляется со стороны лавы путем выкладки «жесткой» полосы (рис.2а) из полублоков на глине размером 0,4x0,1x0,2 м каждый, шириной 2,0 м и высотой равной текущей мощности пласта, сразу за подвиганием лавы, по схеме переноски кирпича при кладке стен (рис.2б).

Методика замеров: замеры смещений контура боковых пород подготовительной выработки осуществлялись по контурным замерным станциям с марками на раме крепи (рис.3): в кровле 1 и в боках 2 и 3 выработки над угольным пластом. Контурные замерные станции в соответствии с требованиями ВНИМИ [2]. Для установки марки в раме с помощью пилы запиливалась канавка шириной 1 мм. Затем в канавку укладывался отрезок стальной проволоки, после чего кромки канавки вальцевались. Измерения производились при помощи рулетки ВНИМИ (погрешность измерения 0,5мм), отвеса и резиновой нити. При каждом замере на марку 1 подвешивался отвес, а между марками 2 и 3 натягивалась резиновая нить, после чего

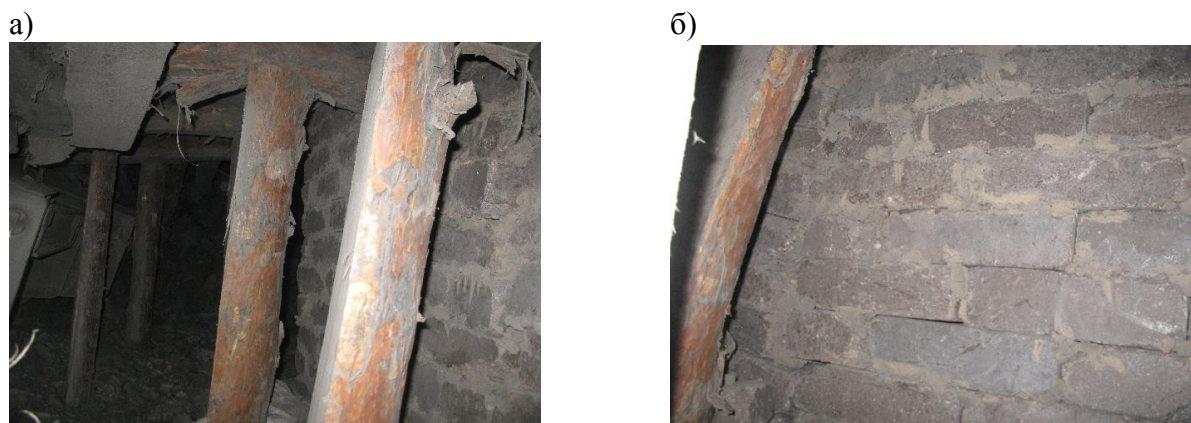


Рис. 2. Общий вид охранного сооружения из полублоков (а) и схема его увязки (б).

производился замер расстояний А, В, С и D (рис.3). Так как замеры производились в зоне влияния очистных работ (0-100м от лавы) то, согласно требованиям ВНИМИ [2], их периодичность составила 1 замер в два-три дня. Инструментальные наблюдения проводились в течение двух месяцев.

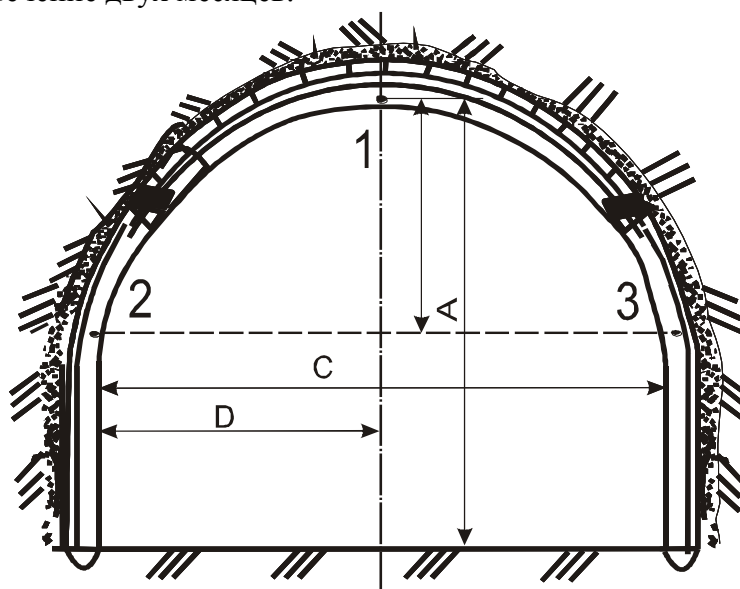


Рис. 3. Схема замерной станции с марками на рамах крепи.

Также осуществлялась нивелировка от устья выработки, при помощи которой был построены графики смещений вмещающих выработку пород (рис. 4). Также,

согласно методике [3], установлен гранулометрический состав пород почвы в месте ее подрывки (рис 2.7).

U, мм

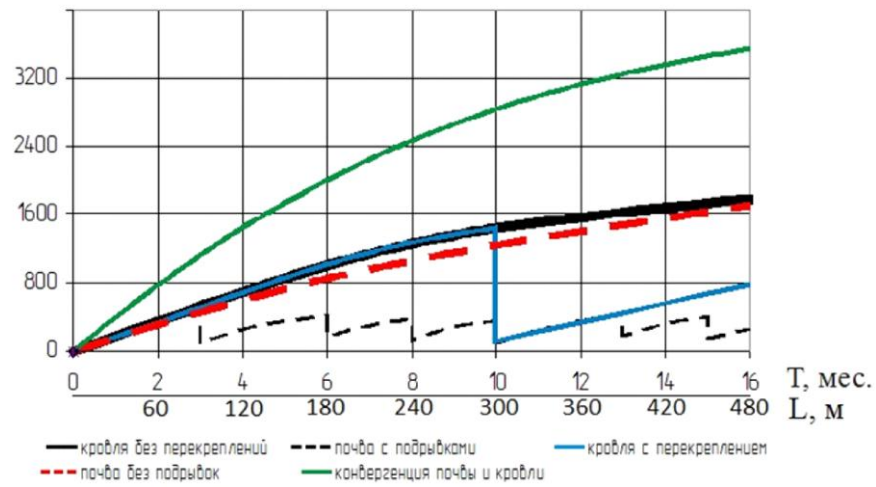


Рис. 4. Графики смещений вмещающих пород конвейерного штрека пласта m_3

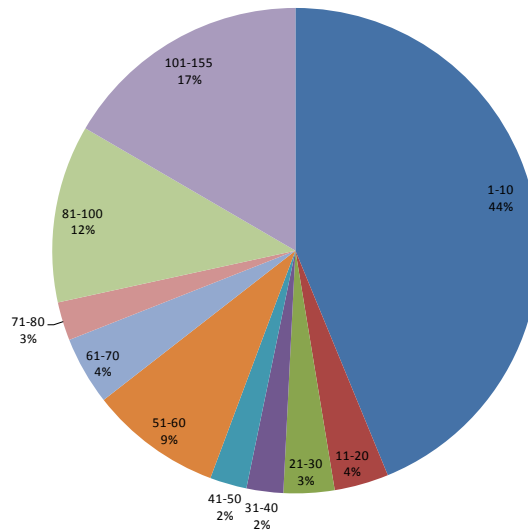


Рис.5. Диаграмма гранулометрического состава пород почвы выработки в месте проведения подрывки.



Рис. 6. Высота подрывки и общий вид среза подстилающих выработку пород.

На основании проведенных натуральных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В условиях отработки пласта m_3 шахты «Щегловская-Глубокая» наиболее остро стоит проблема сохранения устойчивости выемочных выработок.

2. Исследования показали, что процесс смещения кровли характеризуется двумя периодами – интенсивным и установившимся. Первый период длится 25-30 суток и характеризуется значительными проявлениями горного давления. Общая конвергенция в выработке за период интенсивного проявления горного давления в выработке, закрепленной рамно-арочной крепью, достигла 550 мм и составила более 60% от общей величины. Проведенная нивелировка по замерным станциям позволила установить, что смещения кровли составляют в среднем 255мм, почвы – 295мм. При этом смещения пород почвы выработки более активны в период интенсивных смещений, и затухают на расстоянии 60-70м после прохода лавы, смещения кровли продолжают в зоне установившегося горного давления, и их конечная величина достигает 60-65% от общей конвергенции в выработке.

В условиях неустойчивых боковых пород на больших глубинах разработки существующая рамно-арочная крепь, не обеспечивает эффективное безремонтное поддержание выработок: общая вертикальная конвергенция кровли-почвы выработок достигает 2500-2800 мм, при смещении кровли на величину порядка 1520 мм, что превышает пределы податливости арочной крепи, и она переходит в режим жесткого деформирования.

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 «жесткую» полосу действующей лавы и, которая является в данном случае «штампом».

4. Для данных условий необходимо усовершенствование способа охраны выработок, при котором действие веса вышележащих пород на почву выработки будет минимизировано или перенаправлено в сторону выработанного пространства, а также разработка мероприятий по уменьшению смещений кровли.

Список литературы:

1. Турчанинов Н.А., Иофис М.А., Каспарьян Э.В. Основы механики горных пород.– Л.: Недра, 1989.– 488 с
2. Методические указания по исследованию горного давления на угольных и сланцевых шахтах/ ВНИМИ. –Л., 1973-102с.
- 3.Именитов В.Р. Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений.-М. , Недра, 1984.-504с.