

К обоснованию полной выемки запасов при отработке пологих пластов глубоких шахт

Виконано аналіз можливих способів охорони виробок головного напрямку без залишення ціликів вугілля. Наведено результати інструментальних спостережень за проявами опорного тиску при надробці виробок, що охороняються.

Выполнен анализ возможных способов охраны выработок главного направления без оставления целиков угля. Приведены результаты инструментальных наблюдений за проявлениями опорного давления при надработке охраняемых выработок.

The analysis of possible methods of guard of main mine workings is executed without abandonment of coal pillars. Results of instrumental researches of supporting pressure displays are brought at walking of lava away from the guarded drift.

Актуальною проблемою для вугільних шахт України є безремонтна експлуатація магістральних виробок. Охрана магістральних горних виробок в більшості випадків в відповідності з нормативними документами здійснюється шляхом залишення целиків угля. Розміри охоронних целиків приймаються рівними або більше величини зони підвищеного горного тиску. Зростання глибини розробки призводить до збільшення зони опорного тиску в крайовій частині пласта з 30-35 м на глибинах 250-300 м до 100-120 м на глибинах 600-1000 м. Це призводить до нерационального використання запасів угля в надрах. Якщо на невеликих глибинах втрати угля в целиках не перевищують 10-12%, то з збільшенням глибини розробки до 1000 м досягають 25-30%.

Залишені для охорони виробок вугільні целики створюють в товщі породи зони підвищених напружень, що створює небезпеку виникнення раптових вибухів угля, газу і горних ударів, погіршує умови підтримання виробок при розробці сближених пластів [6].

Стан магістральних горних виробок з збільшенням глибини при умові їх охорони вугільними целиками, в більшості випадків є незадовільним [2]. Для приведення виробок в паспортний стан проводиться великий обсяг робіт по підтриманню, існують труднощі в забезпеченні провітрювання і рішення транспортних завдань.

Проведення магістральних виробок в регіональних зонах розвантаження [8] дозволяє вирішити задачу забезпечення збереженості виробок до обробки сусідніх виемочних полів.

Установлено, что зоны повышенного горного давления (ПГД) формируются не только в целиках, но и в ранее разгруженной зоне, а также в средней части сплошного выработанного пространства [2].

Таким образом, задача удовлетворительного поддержания магистральных откаточных штреков по мере развития горных работ глубоких шахт остается нерешенной.

Для осуществления бесцеликовой отработки запасов у существующих выработок главного направления существуют различные технологические предложения, учитывающие направления движения лавы [3].

Наиболее целесообразно с позиций геомеханики, осуществлять отход лавы от охраняемой выработки. При этом возможны следующие варианты проведения и охраны выработок:

- проведение выработки вприсечку к выработанному пространству после отхода лавы;

- проведение выработки в разгруженной зоне после отхода лавы;

- кратковременная надработка штрека;

- отход лавы от штрека или непосредственно из штрека с его сохранением;

При подходе лав к выработкам рассматриваются следующие случаи:

- подход лавы при уменьшенном размере целика;

- подход лавы без оставления целика;

- надработка лавой полевого штрека;

- проведение полевого штрека после окончания очистных работ.

Целью статьи является использование промышленного опыта ведения очистных работ у выработок главного направления Западного Донбасса для обеспечения увеличения полноты выемки запасов и охрана их.

По мере отхода лавы от разрезной печи давление в призабойной части пласта возрастает [7]. В такой же мере увеличивается давление и на оставшуюся стенку разрезной печи (даже если она погашена). Размеры зоны опорного давления впереди и сзади движущегося очистного забоя, зависят в первую очередь, от глубины ведения горных работ, вынимаемой мощности пласта и крепости пород. Что касается параметров зоны опорного давления в целике при отходе лавы от разрезной печи, то они требуют уточнения.

Натурные наблюдения проводились в условиях шахты «Западно-Донбасская» ПАО «ДТЭК ПАВЛОГРАДУГОЛЬ» отработке запасов 830-й лавы (рис. 1). Наблюдательная станция заложена в южном магистральном откаточном штреке №3, расположенном в почве пласта с₈ до начала его надработки. На наблюдательной станции проводились замеры сечения выработки. Расстояния между соседними замерными сечениями от 1 до 6 составляет 30м, от 6 до 16 – 10 м (рис.1).

На участке выработки от 6 до 14 сечения установлена крепь усиления (рис.2).

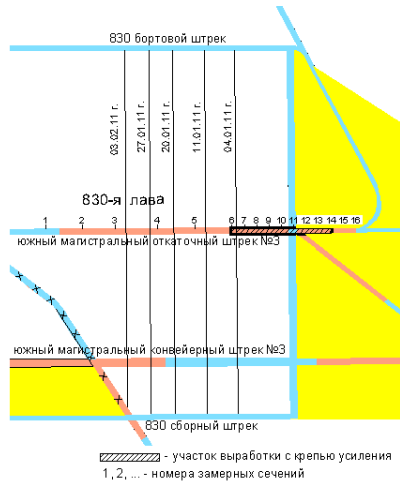


Рис. 1. Выкопировка с плана горных работ по пласту c_8 шахта «Западно-Донбасская» ПАО «ДТЭК ПАВЛОГРАДУГОЛЬ»

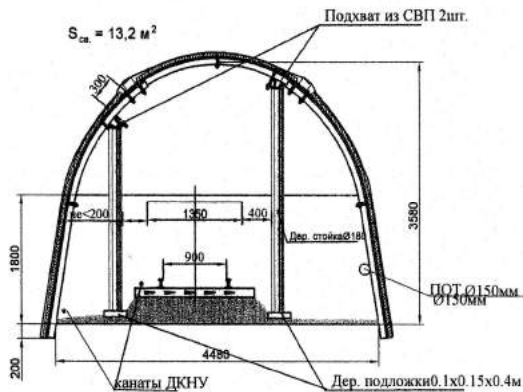


Рис. 2. Схема усиления крепи ЮМОШ №3

Развитие опорного давления по мере отхода лавы от разрезной печи по результатам обработки замеров на станции представлена на рис. 3.

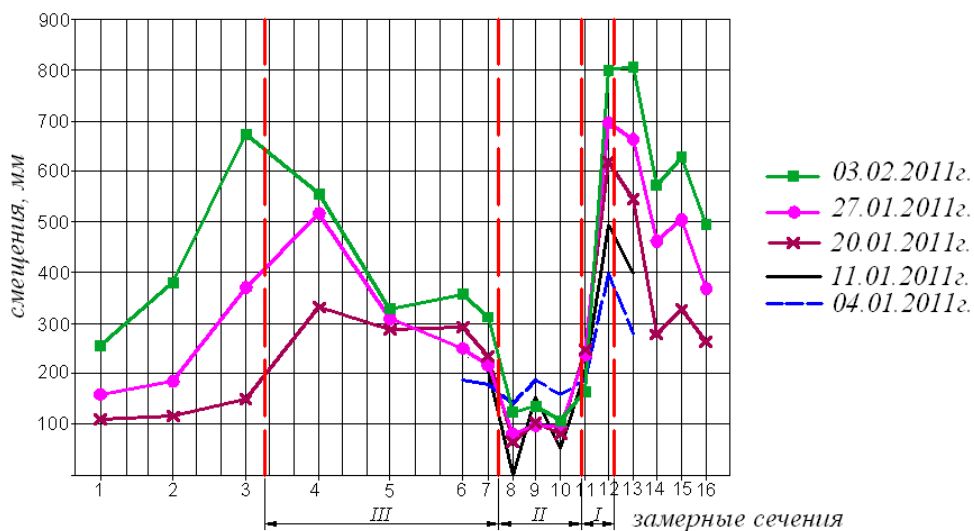


Рис. 3. Общая вертикальная конвергенция ЮМОШ №3 при отходе лавы от разрезной печи

Анализ результатов наблюдений за состоянием южного магистрального откаточного штрека №3 указывает о формировании трех зон:

I – зона опорного давления в сторону, противоположную направлению движения; расстояния до максимального значения опорного давления в данном случае оцениваются около 15 м, после чего напряжения в целике понижаются;

II – зона отсутствия опорного давления (зона сводообразования в кровле лавы). Размеры в данных условиях оцениваются расстоянием до 30 м.

III – зона, характеризующаяся постоянным увеличением конвергенции надрабатываемой выработки (зона формирования опорного давления).

Исходя из результатов наблюдений для осуществления полной выемки запасов при отходе от магистральных выработок, т.е. без оставления целиков и поддержания их в паспортном состоянии, целесообразно их проведение в почве пласта с последующей кратковременной надработкой. При этом для минимизации влияния опорного давления необходимо, чтобы выработки главного направления были расположены в пределах зоны II. При таком расположении выработок относительно разрезной печи, в момент перехода следует ожидать повышения давления на крепь за счет отпора механизированной крепи. Поэтому до появления пригрузки от движущегося очистного забоя охраняемые выработки дополнительно необходимо укрепить крепью усиления.

Состояние надрабатываемой выработки было исследовано при надработке 157-й лавой шахты «Стенная» восточного промежуточного штрека гор. 400 м (рис. 4). Выработка пройдена на глубине 400 м; ширина выработки 4,3 м, высота выработки: 3,4 м, расчетная прочность пород 24 МПа.

Усиление крепи пром. штрека по элементам:

- установка упорных хомутов;
- установка деревянных стоек диаметром не менее 22 см по оси выработки по деревянный обрез бруса по 2 шт. между рамами арочной крепи (рис. 5);
- установка деревянных стоек диаметром не менее 22 см под распорной балкой из СВП (рис 5).

Контроль геометрических параметров восточного промышленного штрека производился на наблюдательной станции.

В результате маркшейдерских наблюдений в восточном промежуточном штреке гор. 400 м установлено, что общая вертикальная конвергенция в восточном промежуточном штреке гор. 400 м не превысила 700 мм. Этот опыт наработки выработки с применением усиления крепи подтверждает возможность их дальнейшей эксплуатации.

Выводы: Планирование горных работ с учетом расположения магистральных выработок в разгруженных зонах и кратковременного воздействия очистных работ с усилением крепи позволяет сохранять выработки в рабочем состоянии и существенно уменьшать потери угля. Эффективная реализация этого направления возможна при применении крепей выработок и средств их усиления с повышенной несущей способностью.

Список литературы

1. Бесцеликовая отработка пластов. Ю.Л. Худин, М.И. Устинов, А.В. Брайцев и др., М.:Недра, 1983. – 280 с.
2. Бабенко Е.В. Особенности эволюции зон повышенного горного давления при развитии очистных работ //Наукові праці УкрНДМІ НАН України, № 2, 2008. С. 211-226.
3. Халимендик Ю.М, Бегичев С.В. О полной бесцеликовой отработке запасов угля // International Mining Forum 2002, Krakow, 2002, с.333-340.
4. Підготовчі виробки на пологих пластах. Вибір кріплення, способів і засобів охорони. СОУ 10.1.00185790.011:2007. Мінвуглепром України. Київ.–2007. –113 с.
5. Расположение, охрана и поддержание горных выработок при отработке угольных пластов на шахтах. КД 12.01.01.201-98. Мінвуглепром України. Київ. – 1998. – 150 с.
6. Построение зон защиты и ПГД для условий больших глубин. КД 12.07.301-96. УкрНИМИ. Донецк. – 1997. – 46 с.
7. Якоби О. Практика управления горным давлением. – М.: Недра. – 1981. – 166с.
8. Зборщик М.П., Назимко В.В. Охрана выработок глубоких шахт в зонах разгрузки. – Техника, Киев. – 1991.