



Ю. М. ХАЛИМЕНДИК,
доктор техн. наук
(Национальный горный университет)



М. В. ЧЕМАКИНА,
специалист
(ООО «Интерпайп Украина»)

Нередко границами горных отводов шахт Западного Донбасса являются крупные дизъюнктивные нарушения, поэтому прирезка запасов угля приводит к необходимости пересечения нарушенных зон вскрывающими выработками. Так, для увеличения шахтного поля шахты «Самарская» шахтоуправления «Терновское» ЧАО «ДТЭК Павлоградуголь» было принято решение провести вскрывающие квершлагги для пласта c_{10}^B через зоны разрывных тектонических нарушений, в частности Алефировского сброса с вертикальной амплитудой до 15 м и Богдановского сброса с максимальной вертикальной амплитудой 340 м.

К негативным факторам во время пересечения зон разрывных тектонических нарушений можно отнести [1, 3]: газовыделение; геомеханические факто-

УДК 622.142:622.831.3

Проявление крупных дизъюнктивов на шахтах ЧАО «ДТЭК Павлоградуголь»

Приведены результаты анализа перехода крупноамплитудных разрывных тектонических нарушений в Западном Донбассе. Представлена оценка рисков проявления негативных факторов, возникающих при ведении горных работ в нарушенных зонах. Описаны особенности перехода откаточным квершлаггом пласта c_{10}^B шахты «Самарская» ЧАО «ДТЭК Павлоградуголь» Богдановского сброса с вертикальной амплитудой до 340 м.

Ключевые слова: проявление дизъюнктивов, прогноз водопритокков, меры безопасности в опасных зонах.

Контактная информация: khalymendyk@meta.ua

ры в виде обрушения пород кровли и повышенной конвергенции; водопроявления.

Цель исследования – анализ негативных факторов, влияющих на ведение горных работ при пересечении крупноамплитудных дизъюнктивов на шахтах Западного Донбасса.

Чтобы определить причины водопритокков из тектонических нарушенных зон, изучили 70 случаев водопроявления разной интенсивности у дизъюнктивов амплитудой до 10 м. Для этого была использована прогностная зона распространения содизъюнктивных трещин $B_{тр}$ из выражения [2]: $B_{тр} = 6H$ (где H – амплитуда тектонического нарушения).

Водоприток из нарушенных зон измеряли способом «Поплавка» [3] до и после встречи тектонического нарушения. Тесной корреляции между водопритокком, глубиной ведения работ и амплитудой нарушения не установлено, коэффициент корреляции не превышает 0,11. Основная кровля в выработках представлена аргиллито-алевролитовыми породами и песчаником, которые подпитываются водоносными горизонтами. Было определено процентное содержание песчаника в пределах зоны распространения содизъюнктивной трещиноватости.

Зависимость водопритокков Q из нарушенных зон и процентным содержанием песчаника P в кровле выработок описывают уравнением

$$P = 32,1Q^{0,49} \text{ при } r = 0,8.$$

Таким образом, интенсивность водопритокка не зависит от амплитуды дизъюнктива и глубины разработки. На нее влияют породы основной кровли при наличии песчаника, который подпитывается из вышележащих водоносных горизонтов (рис. 1).

За период эксплуатации месторождения зафиксировано 28 случаев пересечения горными выработками главного направления нарушенных зон с вертикальными амплитудами от 4 до 109 м. По описаниям геологической службы шахт мест встречи дизъюнктивов все нарушенные зоны имеют перемятые породы со значительным количе-

ством зеркал скольжения. Ширина нарушенной зоны характеризуется наличием множества сместителей и достигает 25 м в горизонтальной плоскости.

Несмотря на то что пересечения нарушенных зон горными выработками производили с использованием мероприятий, приведенных в Указании [1], было зафиксировано 13 обрушений пород кровли высотой от 0,25 до 2,5 м. Надо полагать, что фиксировали только обрушения высотой более 0,5 м, что удовлетворяет требованиям нормативных документов. Из 28 случаев обрушений пород кровли водопритоки изменялись в 16 случаях. Интенсивность водопроявления, которая зависит от влажности пород сместителя, составляла до $8,1 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Особо необходимо отметить встречу Южно-Терновского сброса с выработкой шахтного поля шахты «Терновская», где приток воды составлял около $14 \text{ м}^3/\text{ч}$. Несмотря на небольшое расстояние до Бучакских отложений (около 25 м), сместитель Южно-Терновского сброса был сухой (рис. 2). Обильное выделение воды (вода пресная из Бучакского водоносного горизонта) зафиксировано из одного из участков пласта c_4^3 . Из других участков выделение воды в основном связано с попаданием в зону влияния выработок водопроводящих пластов угля или песчаников, имеющих выход под четвертичные отложения [4, 5]. При пересечении тектонически нарушенных пород водопроявления как правило не наблюдались, реже замечены увлажненные породы, капез разной интенсивности и еще реже – струи [5]. Повышенное газовыделение при пересечении нарушенных зон не отмечено.

Геологические работы в зоне тектонической нарушенности Богдановского сброса проведены до 1977 г. В результате анализа и систематизации геологических материалов установлено, что на территории Западного Донбасса зафиксировано 346 точек пересечения зон крупных тектонических нарушений скважинами, из них 51 раз был вскрыт Богдановский сброс. В пределах поля шахты «Самарская» он вскрыт девятью скважинами на глубине 127–430 м. Простираение Богдановского сброса северо-западное, совпадающее с простираением толщи нижнекарбонных пород. Угол падения сместителя $45\text{--}60^\circ$, амплитуда смещения от 35 до 340 м, ширина нарушенных зон вблизи нарушения достигает 85 м. На поле шахты «Западно-Донбасская» при бурении 23 скважин на глубине 120–640 м на протяжении 11 км были обнаружены сместители. Амплитуда вертикального смещения пород по сбросу в пределах поля изменяется от 185 до 340 м.

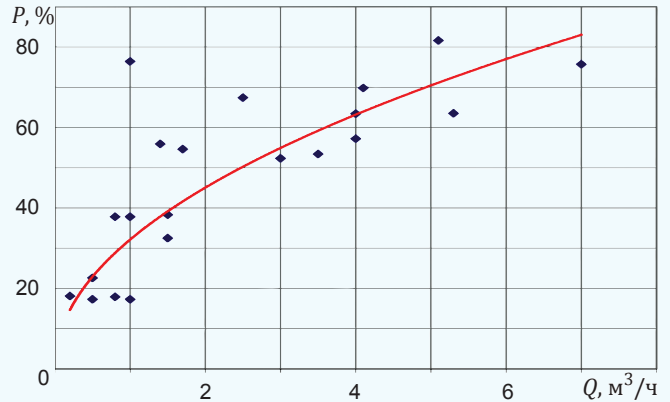


Рис. 1. Зависимость разности водопритоков Q до и после тектонического нарушения от процентного содержания песчаника P в кровле.

Согласно Указаниям [1] и Инструкции [6] при ведении горных работ в нарушенных зонах требуется соблюдать меры по предотвращению проявления негативных факторов. Так, для проведения откаточного квершлага по пласту c_{10}^B были предложены такие меры [7]: бурение опережающих скважин для прогнозирования водопритоков в горную выработку с учетом гидрологических и геологических условий ее проведения; тампонаж закрепного пространства и анкерование с полимерными химическими составами в целях укрепления приконтурного массива; применение рамно-анкерного крепления, установка сталеполлимерных анкеров.

Согласно Инструкции [6] было пробурено две скважины, одна из них наклонная под углом 45° к горизонтали, а вторая – горизонтальная. После перебуривания песчаника наклонной скважиной водоприток составлял $0,3\text{--}0,4 \text{ м}^3/\text{ч}$, который постепенно снизился до $0,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ и до конца бурения стабилизировался. Водопроявления в горизонтальной скважине не зафиксированы.

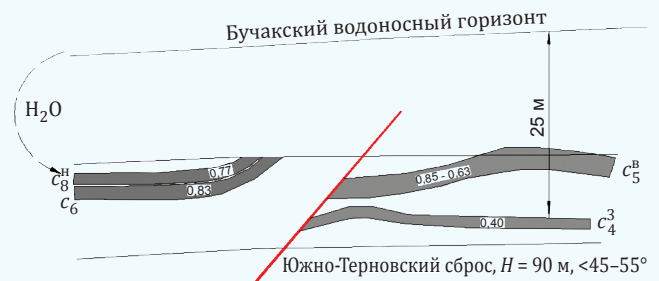


Рис. 2. Геологическая зарисовка встречи Южно-Терновского сброса наклонным вентиляционным квершлагом пластов $c_6 - c_8$ шахты «Терновская».

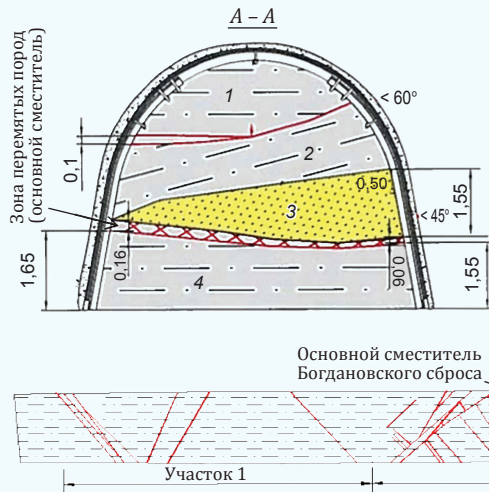


Рис. 3. Вертикальный разрез по откаточному квершлагу пласта S^{10} шахты «Самарская»: 1 – алевролит горизонтально-слоистый с тонкими прослоями мелкозернистого песчаника; 2 – алевролит серого цвета с косою однонаправленной слоистостью за счет переслаивания песчаного и глинистого материалов; 3 – песчаник светло-серый, мелкозернистый, влажный, контакт четкий, крепкий; 4 – алевролит серый с тонкой слоистостью за счет переслаивания песчаного и глинистого материала.

ные сместители. Общая ширина интенсивно нарушенной зоны в горизонтальной плоскости составила 25 м (см. рис. 3).

Водопроявления при пересечении нарушенной зоны не зафиксированы. Висячем крыле наблюдался влажный песчаник. На интенсивность водопроявлений более всего влияют породы основной кровли, представленные песчаниками, которые подпитываются вышележащими водоносными горизонтами.

Принятые меры при проведении откаточного штрека пласта

S^{10} позволили предотвратить вывалообразования пород кровли путем установки дополнительных анкеров и тампонажа закрепного пространства.

Выводы. Исходя из накопленного опыта пересечения горными выработками нарушенных зон с большой амплитудой в шахтах Западного Донбасса, можно утверждать, что сместители дизъюнктивов не являются коллекторами для перетока воды из Бучакского водоносного горизонта, при этом основные осложняющие факторы – обрушение пород кровли и вертикальная конвергенция.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указания о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах. – Л.: ВНИМИ, 1986. – 42 с.
2. Гарбер И. С. Разрывные нарушения угольных пластов / [И. С. Гарбер, В. Е. Григорьев, Ю. Н. Дупак и др.]. – Л.: Недра, 1979. – 190 с.
3. Геологічні роботи на вугледобувних підприємствах України: керівн. нормат. док. розроб.: М. Я. Азаров, А. В. Анциферов та ін.: КД 12.06.204–99. – [Чинний від 2001-07-01]. – Донецьк: Алан, 2001. – 384 с. – (Нормативний документ Мінпаливенерго України. Інструкція).
4. Безазьян А. В. Классификация условий разработки угольных пластов Западного Донбасса по гидрогеологическому фактору / А. В. Безазьян, Е. А. Яковлев // Уголь. – 1978. – Вып. № 2. – С. 54–58.
5. Чемакина М. В. Водопроявления дизъюнктивных нарушений Западного Донбасса / М. В. Чемакина // Геотехническая механика. – 2010. – Вып. 90. – С. 179–163.
6. Инструкция по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок. – Л.: ВНИМИ, 1984. – 66 с.
7. Проведение и мониторинг откаточного квершлага при пересечении региональных геологических нарушений в условиях ПСП «Самарская» ПАО «ДТЭК Павлоградуголь» / В. Г. Снигур, В. В. Панченко, С. Н. Гапеев [и др.] // Форум гірників: матеріали Міжнарод. наук.-техн. конф., 5–8 жовт. 2016 р., м. Дніпро. – Дніпро: Нац. гірн. ун-т, 2016. – Т. 1. – С. 62–71.



Рис. 4. Зеркала скольжения, субперпендикулярные трещины.