

РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

УДК 622.834.2

НАЛИЧИЕ НАРУШЕНИЙ В ВЫЕМОЧНОМ ПОЛЕ ЛАВЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ХАРАКТЕР ВЫВАЛООБРАЗОВАНИЯ ПОРОД КРОВЛИ

Белогуб О.Ю.

Донецкий национальный технический университет

Представлены результаты исследований механизма вывалообразования пород кровли в очистных забоях ОП «Шахта «Стаханова» и установлено влияние нарушений в очистном поле лавы на количественные показатели вывалов пород кровли в призабойное пространство.

Изменение поля статических напряжений в массиве пород вокруг очистной выработки заключается в деформировании вмещающих пород. В первую очередь на контуре выработанного пространства и во вмещающем массиве пород происходят упругие смещения. Вслед за упругими смещениями пород кровли развиваются неупругие деформации и происходят локальные разрушения пород кровли. Этому способствует развитие во вмещающем массиве зон концентрации как сжимающих, так и растягивающих напряжений. В процессы деформирования привлекаются большие объемы пород, а вследствие этого – проявляются неоднородности низких порядков, по поверхностям которых массив наиболее ослаблен. В результате этого в очистных забоях развиваются вывалы пород кровли.

В условиях, когда в основной кровле пласта залегают мощные и достаточно прочные породы, которые, зависая на большой площади, пригружают приконтурную часть пласта и вызывают интенсивное деформирование непосредственной кровли над опорным контуром пласта с раскрытием структурно-литологических трещин и образования таких новых систем, как трещины скола, отрыва, раздавливания. Неудовлетворительное состояние слабой вывалоопасной кровли в значительной степени усиливается наличием в горном массиве разных пликативных, дизъюнктивных нарушений, и особенно, соотношением мощностей и прочностных характеристик литологических отдельностей пород кровли, которые тяжело поддаются прогнозированию и предварительному выявлению.

Имеющиеся в настоящее время сведения о неравномерном характере естественного напряженного состояния массива довольно противоречивы и бессистемны. В метаморфизованных массивах эти неравномерности объясняются в основном действием тектонической составляющей природного силового поля. Применительно к осадочным породам наличие ано-

мальных зон чаще всего игнорируется и не учитывается в процессе проектирования и ведения горных работ.

При этом существует значительное количество исследований, связанных с оценкой влияния разрывной тектонической нарушенности горного массива на ведение очистных работ. В. И. Пилюгин подчеркивает [1], что пликативным изменениям залегания угленосной осадочной толщи в этом смысле уделяется значительно меньше внимания и не оценивается их влияние на геомеханические условия разработки.

В условиях глубоких шахт Донбасса площадь вывалов составляет до 50-60 % поверхности кровли по площади выемочного поля при средней высоте 0,7-1,2 м. Продолжительность простоев, связанных с ликвидацией последствий вывалов, превышает 50-60 % суммарной продолжительности нетехнологических простоев лав [2], а средний коэффициент смертности при обрушении пород кровли составляет 0,6. В большинстве случаев вывалы наблюдаются в лавах при наличии ложной кровли или слабых пород непосредственной кровли с $\sigma_{сж}$ =15-40 МПа. В очистных забоях, где происходят вывалы пород кровли, производительность труда горнорабочих снижается на 35-85 %, а зольность добываемой горной массы возрастает на 2-5 % сверх планового уровня. В результате снижения качества товарной продукции значительно уменьшается прибыль предприятия [3].

В современных условиях ведения работ на больших глубинах, в результате совместного действия значительного первоначального и повышенного дополнительного горного давления, боковые породы и угольный пласт переходят в предельное состояние на значительном расстоянии перед лавой, и в призабойном пространстве они в основном находятся в разуплотненном состоянии.

В работе приведены результаты исследований поведения пород кровли в очистных забоях ОП «Шахта «Стаханова». В исследуемых очистных забоях наблюдалось значительное расхождение горно-геологических условий. Так в очистном забое 1-й северной лавы пласта l_1 группового уклона блока №2 работы вели по простиранию, непосредственная кровля была представлена глинистым сланцем, который закономерно выклинивался и непосредственной кровлей выступал песчаник основной кровли. В то время как в 420-й южной лаве пласта l_3 блока №4 работы вели по восстанию, причем длина лавы была непостоянной в силу оставления охранного целика, а породы кровли преимущественно представлены толщей маломощных слоев сланца песчаного, угольного пропластка и сланца глинистого. Нижняя часть толщи в виду слабого междуслоевого сцепления пород кровли, а также четких контактов с угольным пластом l_3 и углем без синонимии, при малой скорости подвигания лавы

не исключает возможность обрушений сланца глинистого, залегающего в кровле, на всю мощность, проявляясь при этом как «ложная» кровля.

Проведенные натурные наблюдения в 1-й северной лаве пласта l_1 позволили получить планшет с нанесенными зонами вывалов (рис. 1). Интерес составляет характер проявления вывалов пород кровли в зонах синклинального и антиклинального складкообразования пласта.

Наиболее характерно проявляются вывалы в зонах формирования повышенного напряженно-деформированного состояния пород кровли на участке выемочного поля, предшествующем первичной посадке основной кровли; на участках зональных изменений литологии пород, представляющее собой изменение мощности непосредственной кровли (глинистого сланца, смятого со следами скольжения, прочностью $\sigma_{сж} = 30$ МПа от весьма неустойчивого B_1 до неустойчивого B_2) и приводящее к приближению основной кровли (водоносного трещиноватого песчаника l_1Sl_2 , прочностью $\sigma_{сж} = 70-90$ МПа и мощностью $m = 12,2$ м) к угольному пласту; в зонах повышенного горного давления (ПГД) от оставленных технологических целиков при ведении горных работ на пластах l_3 и l_7 , а также в зонах синклинального и антиклинального складкообразования пласта.

Максимальное значение вывала 3,5 м зафиксировано при наложении двух вывалообразующих факторов: при изгибе угольного пласта в антиклинальную складку и наложении зоны ПГД от пласта l_7 .

Что же касается характера вывалообразования в 420-й южной лаве пласта l_3 блока №4 (рис. 2), то там ведение очистных работ было начато в зоне ПГД от пласта l_7 , кроме этого, при дальнейшем ведении очистных работ лавой пересекались зоны ПГД от пластов l_3 и l_7 , а также ряд тектонических нарушений с амплитудами смещений угольного пласта $H=0,12-0,50$ м. Породы кровли в зонах ПГД характеризовались повышенной трещиноватостью, неустойчивостью и склонностью к обрушению, а в зонах тектонических нарушений дополнительно наблюдалось повышенное газовыделение и капез.

В. И. Пилюгин [1] высказывает мнение о том, что доминирующим фактором в формировании особо вывалоопасных участков в нетронутом горном массиве является неравномерность распределения тектонических напряжений по площади шахтного поля. Неравномерное распределение природного силового поля нетронутого горного массива по площади шахтных полей предопределяется природной формой его залегания.

Высказанная гипотеза подтверждается и объясняется тем, что в процессе формирования складки возникают повышенные напряжения в замке складки, вызванные действием бокового давления вследствие сокращения Земли из первоначального горизонтального положения.

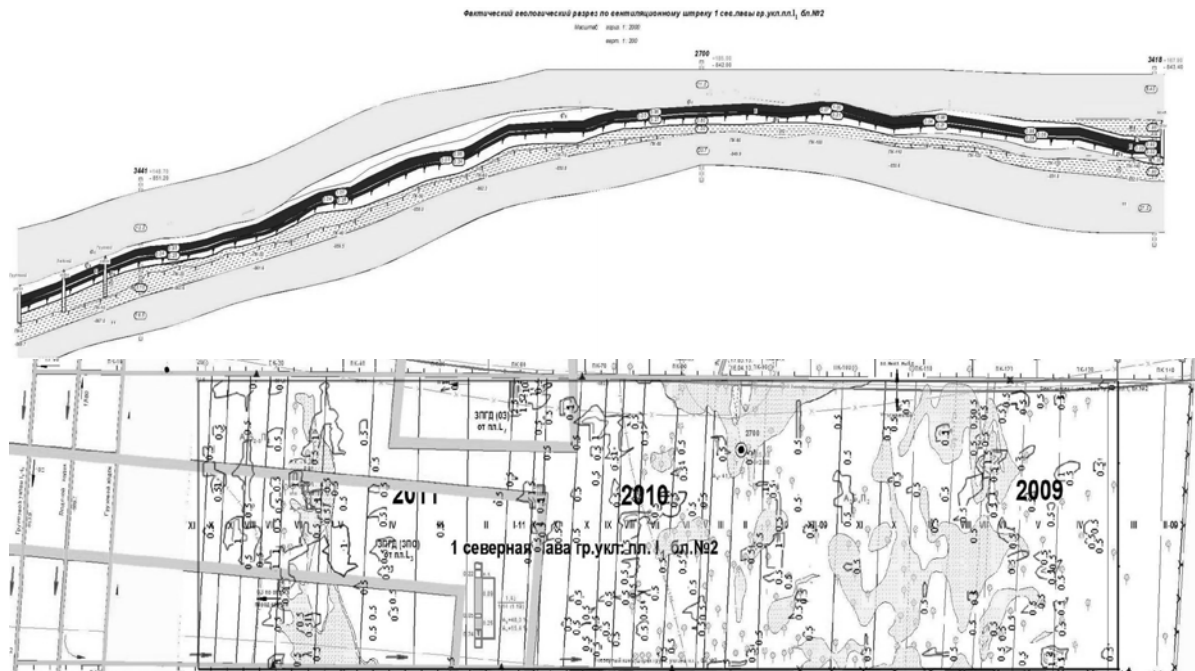


Рис. 1. Планшет 1-й северной лавы с зонами вывалов в сопоставлении с природной формой залегания пласта I_1

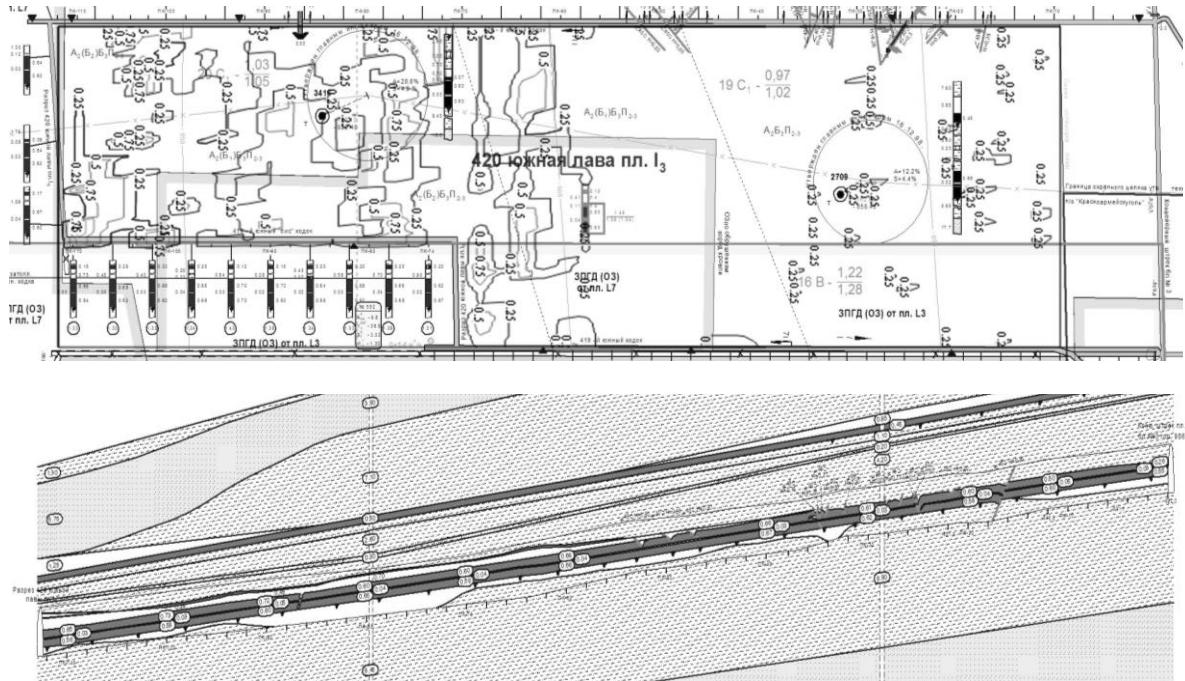


Рис. 2. Планшет 420-й южной лаве пласта I_3 блока №4 с зонами вывалов в сопоставлении с природной формой залегания пласта I_3

В результате совместного действия значительного первоначального и повышенного дополнительного горного давления, вмещающие породы и угольный пласт переходят в предельное состояние и в призабойном пространстве они в основном находятся в разуплотненном состоянии, что приводит к формированию купола вывала при наличии свободной поверхности, т.е. после снятия полосы угля.

Таким образом, полученные выводы для этих столь различных горно-геологических условий дают возможность предполагать о их справедливости и для других шахт.

Литература

1. Пилюгин В. И. Прогнозирование геомеханических условий отработки полных пластов в природных аномальных зонах [Текст] / В. И. Пилюгин / Автореферат диссертации на соискание уч. степени доктора техн. наук. – Днепропетровск, 2008. – 34с.
2. Проскуряков Н. М. Управление состоянием массива горных пород [Текст] / Н. М. Проскуряков – М.: Недра, 1991 – 368 с.
3. Грядущий Ю.Б. Геомеханические основы управления вывалоопасными кровлями в очистных забоях [Текст] / Ю.Б. Грядущий / Автореферат на соискание уч. степени доктора технических наук. – Днепропетровск, 1997. – 35с.

УДК 622.14+681.332

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНАХ

Борщевский С.В., Прокопенко Е.В.

ГВУЗ "Донецкий национальный технический университет"

Предлагается методика создания динамической модели породного отвала на основе рационального размещения пород в отвале при условии новой отсыпки пород.

Донбасс - наиболее старый и исторический сложившийся регион Украины с развитой инфраструктурой, высокой плотностью промышленных предприятий и населения. В регионе расположены предприятия химической, металлургической промышленности, а также большое количество угольных шахт. Большинство предприятий работает продолжительное время без должного учета их влияния на экологическую обстановку. Предприятия угольной промышленности загрязняют почвы на площадях, отведенные под породные отвалы, и прилегающие к отвалам и хвостохранилищам обогатительных фабрик. Под отвалами занято 660 га продуктивных земель. В регионе числится 122 отвала с общим количеством породы около 713 млн.т. Экспертные оценки сложившегося экологического состояния горнодобывающих регионов свидетельствуют о возрастающей экологической опасности и чрезвычайно антропо-техногенной перегрузке окружающей природной среды. Сложное положение создается с восстановле-