

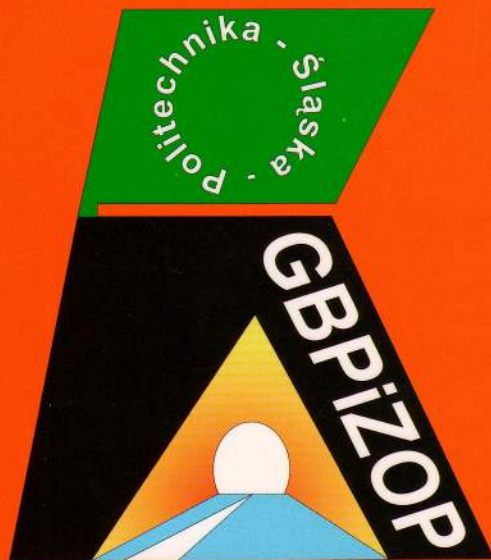


Politechnika Śląska
Wydział Górnictwa i Geologii



XV Jubileuszowe
Międzynarodowe Sympozjum

Geotechnika - Geotechnics 2012



MATERIAŁY NAUKOWE

Gliwice - Ustroń
23 - 26 października 2012 r.

Г.И. СОЛОВЬЁВ¹, О.Ю. БЕЛОГУБ², Я.А. ЛЯШОК³,
О.К. МОРОЗ⁴, А.С. ПОДТЫКАЛОВ⁵

О ВЛИЯНИИ ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫВАЛОВ КРОВЛИ В ОЧИСТНЫХ ЗАБОЯХ ОП «ШАХТА «СТАХАНОВА»

Аннотация: В работе на основе анализа изменения литологии строения пород кровли по длине выемочного поля 4-й южной лавы пласта l_1 шахты «Стаханова» ГП «Красноармейскуголь» установлено влияние зон повышенного горного давления на проявление вывалоопасности пород кровли.

Summary: On the basis of analysis of changes in lithological structure of roof rocks on the length of the field 4th south longwall coal seam l_1 «Stakhanov's mine» GP «Krasnoarmeiskugol». Were established influence of zones of high rock pressure in the manifestation for falling of roof rocks.

В современных условиях перехода подземной угледобычи на большие глубины значительно усложняются условия работы механизированных комплексов – прежде всего вследствие увеличения интенсивности обрушений пород кровли в призабойное пространство.

Вывалы неустойчивой кровли предопределяются наличием природной трещиноватости пород, на которую накладывается технологическая трещиноватость, обусловленная как ведением горных

¹ Канд. техн. наук, доцент Соловьёв Г.И. – Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина

² Аспирант Белогуб О.Ю. – Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина

³ Канд. техн. наук, доцент Ляшок Я.А. – Красноармейский индустриальный институт Донецкого национального технического университета, г. Красноармейск, Украина

⁴ Канд. техн. наук, профессор Мороз О.К. – Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина

⁵ Канд. техн. наук, доцент Подтыкалов А.С. – Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина

работ на смежных пластах, так и формированием локальных вывалоопасных зон в породах непосредственной кровли над опорным контуром лавы.

Неудовлетворительное состояние пород кровли в значительной степени предопределяется также наличием в горном массиве пликативных и дизъюнктивных нарушений, которые тяжело поддаются предварительному прогнозированию. Кроме того, существенное влияние на механизм формирования вывалов на опорном контуре лав оказывает изменение литологического состава и прочностных характеристик отдельных слоев кровли по площади выемочного поля [1].

Обрушение пород непосредственной кровли в призабойное пространство приводит к увеличению продолжительности нетехнологических простоев очистных забоев, а следовательно, к значительным материальным затратам на ликвидацию последствий вывалов при существенном снижении безопасности работ в лаве [2].

Поэтому для предотвращения обрушений кровли в лавах, оснащенных высокопроизводительными механизированными комплексами, необходим оперативный и достоверный прогноз горно-геологических условий отработки выемочных участков, на основании которого производится выбор и обоснование рациональных технологических решений по обеспечению устойчивости пород кровли.

Четвертая южная лава центрального уклона пласта l_1 блока №4 «Шахты «Стаханова» ГП «Красноармейскуголь» расположена в северо-восточной части шахтного поля. Очистные работы ведутся по простиранию при управлении кровлей полным обрушением. Длина выемочного столба составляет 1650 м. Длина лавы – 130 м. Глубина ведения очистных работ 1100 м. Промышленные запасы выемочного участка составляют 312000 т.

Угольный пласт l_1 (рис. 1) в пределах выемочного поля имеет сложное двухпачечное строение, с одним разделяющим породным прослоем, представленным глинистым сланцем мощностью от 0,05 м до 0,16 м. Угольные пачки аналогичны по характеристике и представлены углем блестящим, тонко-полосчатым, вязким, с единичными включениями пирита в виде тонких линз фюзена. Мощность верхней угольной пачки колеблется от 0,77 м до 0,94 м, а нижней от 0,26 м до 0,35 м, $\sigma_{сж}=15,0$ МПа. Общая мощность пласта в

пределах выемочного поля колеблется от 1,12 м до 1,31 м, а средняя составляет 1,23 м.

Непосредственная кровля угольного пласта представлена глинистым сланцем (малоустойчивым – Б₃), мощностью 0,75÷2,20 м, $\sigma_{сж}$ =36-37 МПа. Непосредственная почва представлена глинистым сланцем мощностью 0,45÷1,80 м, $\sigma_{сж}$ =30-31 МПа.

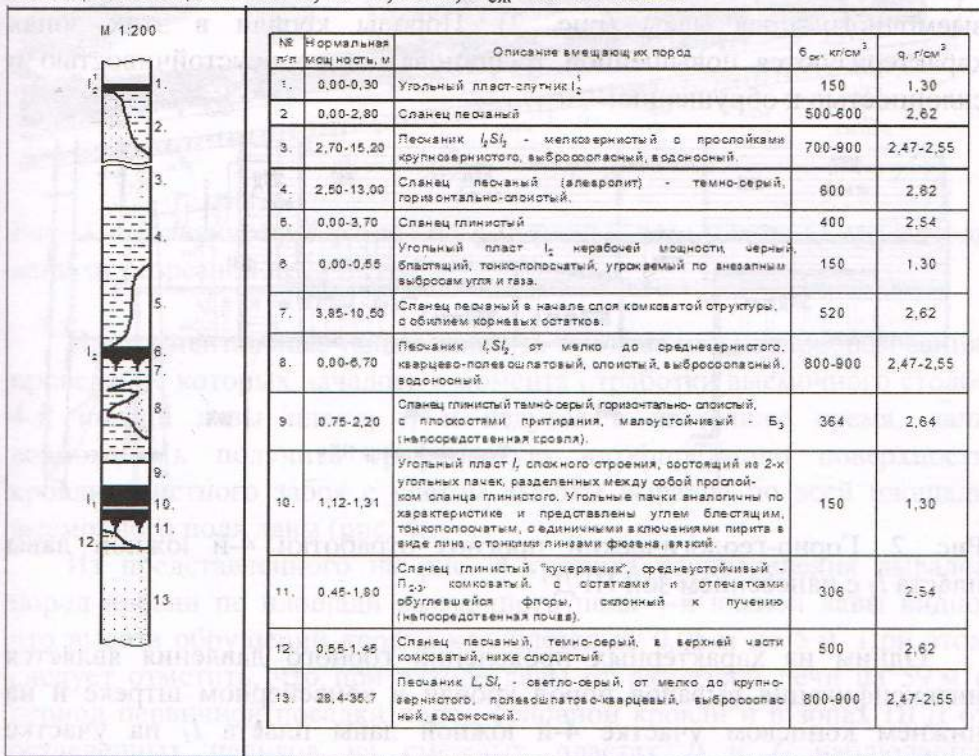


Рис. 1. Сводная литологическая колонка и характеристика вмещающих пород пласта I₁

Обводненность лавы связана с двумя водоносными горизонтами, представленными песчаниками I₁Sl₂ и L₁Sl₁, залегающими в кровле и почве. Водоприток по выемочному столбу 1-2 м³/час. Увеличение притока возможно на участках приближения песчаника к кровле выработки, а также при посадке основной кровли.

Угольный пласт I₁ на площади выемочного поля отнесен к угрожаемым по внезапным выбросам угля и газа, опасен по пыли, не

склонен к самовозгоранию, не опасен по внезапным прорывам метана из почвы.

Песчаники с глубины 600 м опасны по внезапным выбросам. Температура вмещающих пород составляет 42-44°C.

Отработка 4-й южной лавы пласта l_1 осложняется наличием зон повышенного горного давления (ПГД) от пластов l_1 , l_3 и l_7 в пределах выемочного поля лавы (рис. 2). Породы кровли в этих зонах характеризуются повышенной трещиноватостью, неустойчивостью и склонностью к обрушению.

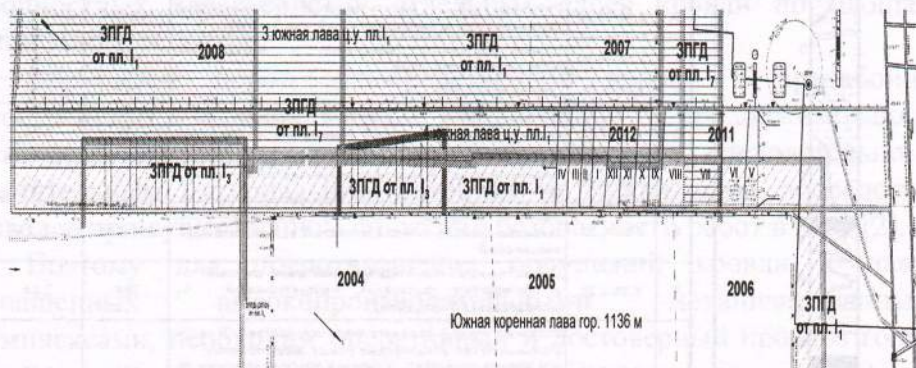


Рис. 2. Горно-геологический прогноз отработки 4-й южной лавы пласта l_1 с нанесением зон ПГД

Одним из характерных проявлений горного давления является интенсификация вывалов пород кровли в конвейерном штреке и на нижнем концевом участке 4-й южной лавы пласта l_1 на участке выемочного поля с мелкоамплитудными тектоническими нарушениями с амплитудой вертикального смещения 0,1-0,2 м и углом падения сместителя 60° (рис. 3), которое сформировалось в результате многократного воздействия зон ПГД при отработке смежных пластов и привело к вывалам пород из кровли выработки до 10 м и из боков выработки до 3,5 м.

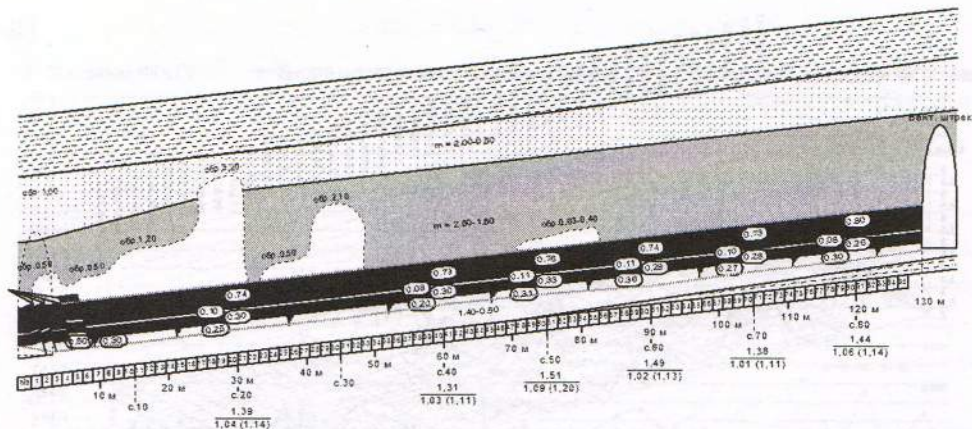


Рис. 3. Геологический разрез по 4-й южной лаве пласта l_1 при отходе лавы от разрезной печи на 862 м

Инструментальные наблюдения за процессом вывалообразования, проведение которых началось с момента отработки выемочного столба 4-й южной лавы пласта l_1 и ведутся в настоящее время, дали возможность получить графическую интерпретацию поверхности кровли очистного забоя с учетом высоты вывалов по всей площади выемочного поля лавы (рис. 4).

Из представленного на рис. 4 графика распределения вывалов пород кровли по площади выемочного поля 4-й южной лавы видно, что высота обрушений кровли колеблется от 0,05 м до 5 м. При этом следует отметить, что при отходе лавы от разрезной печи на 59 м в период первичной посадки пород основной кровли и в зонах ПГД от оставленных целиков на смежных пластах l_3 и l_7 наблюдается незначительная интенсификация вывалов кровли. Наибольшее вывалообразование при этом наблюдалось в зонах ПГД от краевых частей отработанной южной коренной лавы по пласту l_1 гор. 1136 м и 3-й южной лавы центрального уклона пласта l_1 , которые полностью перекрывают выемочное поле 4-й южной лавы.

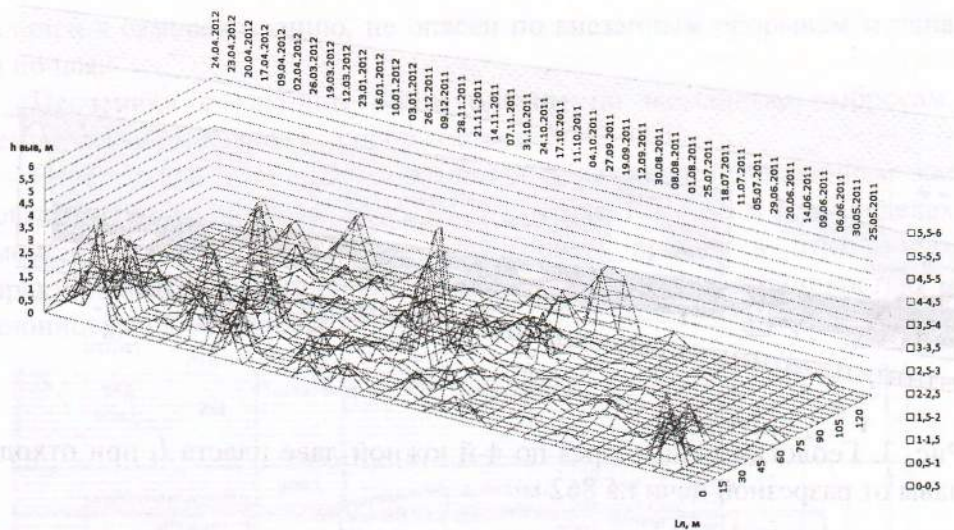


Рис. 4. Распределение вывалов пород кровли по площади выемочного поля 4-й южной лавы пласта l_1

На рис. 5 представлены графики соотношения мощности и предела прочности на одноосное сжатие непосредственной и основной кровель пласта и распределения высоты полостей вывалов пород кровли с учетом наличия зон ПГД по длине выемочного поля лавы.

Из графиков рис. 5а, б видно, что увеличение высоты полостей вывалов пород кровли происходит на участке наложения зон ПГД от краевых частей отработанной южной коренной лавы пласта l_1 и 3-й южной лавы пласта l_1 . При этом вертикальный размер полостей вывалов в средней части лавы достигает 5 м при среднем значении 3,5 м, из которых более 2 м приходится на нижние слои песчаника основной кровли. На верхнем концевом участке лавы на расстоянии 15 м от вентиляционного штрека высота полостей вывалов пород кровли колеблется от 0,2 до 1,65 м.

На графике рис. 5 в четко прослеживается влияние изменения литологии пород кровли над конвейерным штреком и концевым участком лавы, произошедшее в марте 2012 года (на расстоянии 680 м от разрезной печи лавы), при котором глинистый сланец непосредственной кровли замещается песчано-глинистым сланцем, а песчаный сланец основной кровли – песчаником.

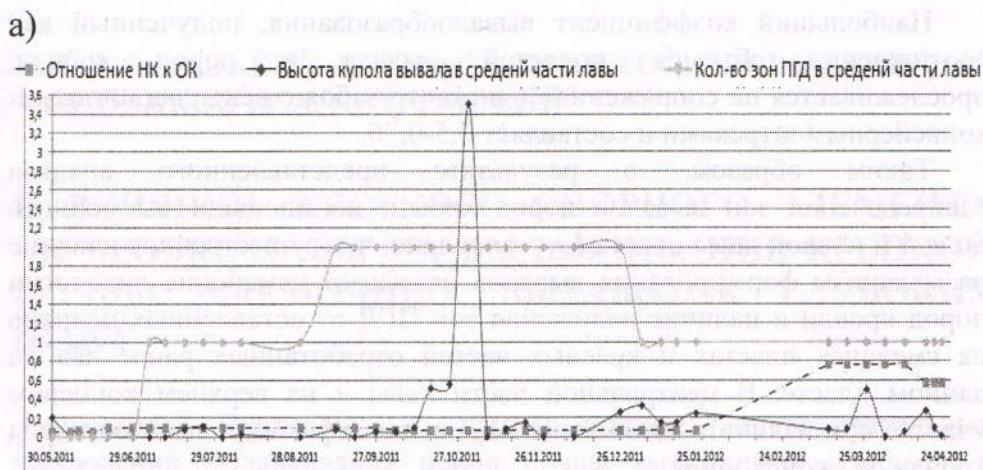


Рис. 5. График изменения высоты полостей вывалов пород кровли 4-й южной лавы пласта l_1 в зависимости от отношения мощностей непосредственной и основной кровель и количества зон ПГД на участке лавы: а) средней части, б) верхней части, в) нижней части.

Наибольший коэффициент вывалообразования, полученный как соотношение объемов полостей вывала и пород кровли, прослеживается на сопряжениях очистного забоя с вентиляционным и конвейерным штреками и составляет 0,5-0,76.

Таким образом, в результате представленного анализа распределения зон вывалов пород кровли по площади выемочного поля 4-й южной лавы пласта l_1 установлено, что существенное влияние на механизм формирования вывалов оказывает изменение литологии пород кровли и наличие наложения зон ПГД от оставленных целиков на смежных пластах и краевых частей отработанных ранее лав на данном пласте. В центральной части лавы и на верхнем концевом участке при наличии одной зоны ПГД интенсификация вывалов пород кровли не происходила.

При наложении двух зон ПГД в центральной части лавы высоты полостей вывалов возрастает в среднем в 5-6 раз. В процессе дальнейшей отработки лавы при наличии одной зоны ПГД, но при изменении литологии пород кровли происходит интенсификация вывалов в 2,5-3,5 раза.

На верхнем концевом участке лавы при наложении двух зон ПГД наблюдается увеличение высоты полостей вывалов в среднем в 7-7,5 раз. Следует отметить, что при изменении литологии пород кровли на данном участке происходит интенсификация вывалов в 6,5-7 раз.

Библиография

- [1] Ляшок Я.А., Белогуб О.Ю., Соловьев Г.И., Мороз О.К. Особенности вывалов кровли в очистных забоях пласта l_1 шахты им. А.Г.Стаханова // Научные материалы XIV-го Международного симпозиума «Геотехника-2010». Гливице – Устронь. 19-22 октября 2010 г. С.133-141.
- [2] Якоби О. Практика управления горным давлением// О.Якоби – М.: Недра, 1987.– 566 с.

Recenzent: Prof. dr. hab. inż. Siergiej Podkopajew