

УДК 622.831.322:635

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КОТЛИНСКОГО НАДВИГА НА
ВЫХОД ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ ПО ПЛАСТУ d_4
Ш/У «ПОКРОВСКОЕ»**

Киселев Н. Н.

(НТЦ «ОНиС при УкрНИИМИ НАНУ», г. Донецк, Украина),

Радченко А. Г., Никифоров А. В.

(МакНИИ, г. Макеевка, Украина)

Радченко А. А.

(Донбасская НАСА, г. Макеевка, Украина)

Встановлено істотний вплив Котлінського насуву на зміну абсолютних відміток залягання вугільного пласта d_4 ш/у «Покровське», що з'явилося причиною зміни параметра V^{daf} та прямо пропорційної залежності між коефіцієнтом мінливості $K_{уз.}(V^{daf})$ виходу летких речовин по пласту d_4 і коефіцієнтом мінливості залягання вугільного пласта d_4 по абсолютних відмітках $K_{уз.}(H)$.

Significant influence of the Kotlinsky overlap fault on the variations in absolute elevation of the occurrence of coal seam d_4 (Mining Unit "Pokrovskoe") is determined that was the reason for variation of V^{daf} parameter and directly-proportional dependence between variation factor $K_{уз.}(V^{daf})$ of volatile-matter yield for the seam d_4 and variation factor of the occurrence of coal seam d_4 against absolute elevation $K_{уз.}(H)$.

В условиях ш/у «Покровское» угольный пласт d_4 залегает полого, углы падения составляют $3^\circ \div 6^\circ$. Мощность пласта колеблется от 0,60 м до 2,58 м. Природная газоносность пласта составляет $10,7 \div 25,0$ м³/т.с.б.м. В пределах шахтного поля распространены марки углей: Ж, К и ОС. Залегание пород волнистое,

наибольшая изменчивость в залегании пород наблюдается вблизи Котлинского надвига, где углы падения пород составляют $30^\circ \approx 40^\circ$.

Криворожско – Павловский сброс, серия Удачинских надвигов и Котлинский надвиг разделяют шахтное поле на блоки, а эти нарушения являются естественными границами блоков. Следует подчеркнуть, что все газодинамические явления, зафиксированные по пласту d_4 в блоках № 6 и № 8, произошли в зонах геологических нарушений.

Блоки №№ 1, 2, 3, 4 шахтного поля отнесены к угрожаемым по выбросам угля и газа. По блокам № 6 и № 8 пласт d_4 ниже изогипсы минус 521,2 м отнесен к выбросоопасным, а выше указанной изогипсы - к угрожаемым.

Котлинский надвиг относится к весьма газоносным структурам, так как пересекает многие газоносные слои пород на высоту до 800 м. Стратиграфическая амплитуда Котлинского надвига составляет $A_{стр.} = 800$ м, а амплитуда смещения пласта d_4 в блоке № 10 колеблется в пределах $35 \approx 50$ м.

При проведении 20.12.2004 г. вентиляционного ходка блока № 8 в зоне влияния Котлинского надвига забоем выработки была встречена апофиза Котлинского надвига. При вскрытии нарушенных пород угля произошло обрушение пород кровли объемом $V = 300$ м³, которое переросло в выброс угля и газа. Было выброшено 30 т угля и выделилось 3650 м³ метана.

В связи с произошедшими газодинамическими явлениями (ГДЯ) возникла задача по определению категории выбросоопасности пласта d_4 в отдельном блоке № 10. Блок № 10 располагается ниже блоков № 6 и № 8, т.е. естественной границей между блоками № 6, № 8 и блоком № 10 служит Котлинский надвиг.

Целями настоящей работы являются:

1) установление особенностей изменения по пласту d_4 в блоке № 10 следующих параметров: глубины залегания угольного пласта $d_4 - H$, м; выхода летучих веществ – V^{daf} ;

2) определение зоны влияния Котлинского надвига в блоке № 10 на эти параметры: H , V^{daf} .

3) уточнение категории выбросоопасности пласта d_4 в блоке № 10.

Для установления влияния Котлинского надвига на изменение параметров H , V^{daf} по пласту d_4 в блоке № 10 были выполнены следующие аналитические исследования. Исходные значения параметров H , V^{daf} были взяты по данным геологоразведочных скважин. Значения комплексного показателя степени метаморфизма угля – M рассчитывались по формулам, приведенным в работе [1].

Далее на плане горных выработок по пласту d_4 в блоке № 10 были построены последовательно по падению пласта пять параллельных профильных линий: 1-1', 2-2', 3-3', 4-4', 5-5'. Все пять вышеуказанных линий располагались ниже основной линии простираания Котлинского надвига и на различных расстояниях от указанного геологического нарушения. По каждой из пяти линий отдельно для южного и для северного крыльев блока № 10 по пласту d_4 по каждому параметру H , V^{daf} , y и M были рассчитаны следующие [4] статистические характеристики: среднее арифметическое значение – α_{cp} ; дисперсия – σ^2 ; среднее квадратическое отклонение – σ ; коэффициент вариации – K_{var} ; коэффициент изменчивости – $K_{из}$.

В связи с тем, что параметры H , V^{daf} , y , M являются пространственными переменными, мерой количественной оценки степени изменчивости был принят коэффициент изменчивости. Коэффициент изменчивости по сравнению с коэффициентом вариации учитывает геометрическое место точек в пространстве угольного пласта и более достоверно характеризует степень изменения анализируемого параметра [5]. Коэффициент изменчивости для каждого параметра рассчитывался по формуле, предложенной в 1925 году М. А. Протодьяконовым:

$$K_{из} = \frac{\sum |\Delta'|}{L}; \quad (1)$$

где $\sum |\Delta'|$ – сумма абсолютных значений первых разностей исследуемого параметра;

L – длина проекции исследуемого профиля, км.

Многолетний опыт практического применения коэффициентов изменчивости в качестве непараметрических критериев оцен-

ки степени изменчивости ряда параметров угольного пласта показал их высокую надежность и информативность [6].

Обобщенные результаты статистических показателей для параметров H и V^{daf} по пласту d_4 в блоке № 10 приведены в таблице 1.

Северное крыло пласта d_4 в блоке № 10 залегает ниже южного крыла в среднем на 54,0 м. Южное крыло пласта d_4 в блоке № 10 более приподнято и деформировано, имеет высокую изменчивость в залегании пласта d_4 по абсолютным отметкам, что особенно отчетливо прослеживается по линиям: 1-1'; 2-2'. В южном крыле по пласту d_4 в блоке № 10 наблюдаются наибольшие значения по изменению высоты залегания пласта в линиях 1-1' и 2-2', где $K_{uz}(H)_{1-1'} = 38,0$ и $K_{uz}(H)_{2-2'} = 19,7$.

По этим же линиям 1-1' и 2-2' в южном крыле наблюдаются наибольшие значения коэффициентов изменчивости параметра V^{daf} , которые составили: $K_{uz}(V^{daf})_{1-1'} = 5,20$ и $K_{uz}(V^{daf})_{2-2'} = 6,97$.

Анализ таблицы 1 позволил нам сделать следующее предположение. Более высоким значениям $K_{uz}(H)$ должны соответствовать и более высокие значения $K_{uz}(V^{daf})$, так как согласно основным положениям геостатистики Ж. Матерона [4], изменение геометрии поля (в нашем случае глубины залегания угольного пласта) вызывает изменение параметров этого поля (в нашем случае – параметра V^{daf}). Для проверки высказанного предположения нами был выполнен корреляционный анализ исходных данных.

Зависимость

$$K_{uz}(V^{daf}) = f \cdot [K_{uz}(H)]; \quad (2)$$

для прямолинейного корреляционного уравнения принимает вид:

$$\bar{K}_{uz}(V^{daf}) = a_0 + a_1 \cdot K_{uz}(H); \quad (3)$$

В результате решения уравнения (2) получена следующая зависимость:

$$\bar{K}_{uz}(V^{daf}) = 0,1481 \cdot K_{uz}(H) - 0,1073 \quad (4)$$

$$r = 0,6055$$

где r – коэффициент корреляции.

Таблица 1

Обобщенные статистические показатели для параметров H и V^{daf}
 по пласту d_4 в блоке № 10

Наименование линий	Южное крыло				Северное крыло			
	$H_{cp.}$, (абс. отм).	$K_{из}(H)$	V_{cp}^{daf}	$K_{из}(V^{daf})$	$H_{cp.}$, (абс. отм).	$K_{из}(H)$	V_{cp}^{daf}	$K_{из}(V^{daf})$
1-1'	-523,9	38,0	31,1	5,20	-595,5	12,4	26,9	1,16
2-2'	-592,7	19,7	29,4	6,97	-643,7	22,8	25,9	1,61
3-3'	-605,0	15,5	28,3	2,59	-662,2	11,0	27,5	1,55
4-4'	-633,0	12,7	27,4	1,38	-676,8	17,7	26,1	1,55
5-5'	-649,0	11,8	27,3	1,30	-695,0	16,8	25,5	2,05

Анализ зависимости (4) показывает, что неравномерное залегание угольного пласта d_4 в блоке № 10 по высоте вблизи Котлинского надвига вызывает более высокую изменчивость параметра V^{daf} .

Анализ таблицы 1 позволил установить, что зона влияния Котлинского надвига в блоке № 10 по пласту d_4 составляет 600,0 м. В блоке № 10 по пласту d_4 были выполнены шахтные экспериментальные исследования, которые включали измерения физико-механических свойств угля, напряженно-деформированного и газодинамического состояния угольного пласта. По результатам выполненных аналитических и шахтных экспериментальных исследований участок угольного пласта d_4 в блоке № 10, ограниченный Котлинским надвигом по восстанию пласта, а также 5-м южным и 2-м северным конвейерными штреками по падению пласта, был отнесен к угрожаемым по выбросам угля и газа.

Выводы:

1. Установлено, что зона влияния Котлинского надвига в блоке № 10 по пласту d_4 на изменение параметров V^{daf} , H составляет 600 м.

2. Установлена прямо пропорциональная зависимость между коэффициентом изменчивости выхода летучих веществ – $K_{из}(V^{daf})$ и неравномерностью залегания угольного пласта d_4 в блоке № 10 по высоте – $K_{из}(H)$ в зоне влияния Котлинского надвига.

3. По результатам выполненных аналитических и шахтных исследований участок угольного пласта d_4 в блоке № 10, ограниченный Котлинским надвигом по восстанию пласта, а также 5-м южным и 2-м северным конвейерными штреками по падению пласта отнесен к угрожаемым по выбросам угля и газа.

СПИСОК ССЫЛОК

1. СОУ 10.1.00174088.011-2005. Правила ведення гірничих робіт на пластах, схильних до газодинамічних явищ. – К.: Мінвуглепром України, 2005. – 225 с.
2. Влияние катагенеза горных пород и метаморфизма углей на их выбросоопасность. Забигайло В.Е., Николин В.И. – Киев: Наукова думка, 1990. – 168 с.
3. Ткач В. Я. Методы прогноза выбросоопасности шахтных пластов. – К.: Техніка, 1980 – 190 с.
4. Матерон Ж. Основы прикладной геостатистики. – М., 1968. – 408 с.
5. Букринский В.А. Геометрия недр. – М.: Недра, 1985. – 526 с.
6. Минеев С.П., Рубинский А.А., Витушко О.В., Радченко А.Г. Горные работы в сложных условиях на выбросоопасных угольных пластах: (монография). – Донецк: ООО «Східний видавничий дім», 2010. – 603 с.