

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ВЫРАБОТОК

В. В. Кольчик Е.И. (Институт физики горных процессов НАН Украины),
Ю. В. Кольчик И.Е. (Донуглепроект)

Основными факторами, оказывающими влияние на устойчивость выработок, являются физико-механические свойства горных пород и их напряженное состояние. По соотношению этих факторов все горно-геологические условия можно разделить на обычные и сложные [1].

В обычных горно-геологических условиях проводимая подготовительная выработка не вызывает существенного перераспределения напряжений в горном массиве.

На крепь этой выработки действуют, как правило, напряжения $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ (где σ_1 – величина вертикальных напряжений, σ_2, σ_3 – величина горизонтальных напряжений, вызванных боковым распором пород). На глубинах свыше 800 м почти во всех породах горизонтальные составляющие напряженного состояния равны вертикальной составляющей, т.е. в массиве устанавливается гидростатическое распределение напряжений.

В сложных горно-геологических условиях вмещающие выработку породы значительно разрушаются и проявляют реологические свойства.

В Донбассе на разрабатываемых пластах 70% пород непосредственной кровли и почвы представлены неустойчивыми породами (глинистыми сланцами) с пределом прочности на одноосное сжатие 23...55 МПа [2]. Наличие слабых вмещающих пластов пород приводит к снижению устойчивости выработок.

Кроме того, что вблизи пластов угля залегают слабые породы, почти все шахтопласты подвержены геологическим нарушениям.

Вблизи геологических нарушений горизонтальная составляющая, действующая по нормали к нарушению, как правило, по величине превышает вертикальную. Это связано с тектоническими подвижками массива.

Количество дизъюнктивных нарушений, приходящиеся на 1 км² площади шахтопласта изменяется в широких пределах (табл.1). Так в Мариупольском угленосном районе Донбасса на 1 км² площади пласта приходится от 0,1 до 45,0 нарушений. На шахтопластах Донецко-Макеевского района Донбасса – от 0,1 до 75,0 [3].

Наибольшая протяженность нарушений, приходящихся на 1 км² площади шахтопласта приходится на шахты холдинговой компании «Индустриал» (до 14 км/км²).

При переходе выработками геологических нарушений происходит увеличение затрат на проведение и поддержание выработок

Таблица 1. Сведения о количестве дизъюнктивных нарушений на шахтопластах.

№ п/п	Объединение, компания	Количество нарушений на 1 км ² площади пласта/км	Протяженность нарушений на 1 км ² площади шахтопласта, км/км ²	Расстояние между непереходимыми нарушениями, км	Угленосный район
1	«Красноармейск-уголь»	0,7...14,1	0,1...5,0	0,1...1,5	Красноармейский
2	«Селидовуголь»	0,1...45,0	0,2...14,0	0,1...5,0	-//-
3	«Доброполье-уголь»	0,2...33,3	0,2...4,9	0,2...2,4	-//-
4	«Донуголь» и Донецкуголь	0,1...33,4	0,1...12,1	0,1...6,0	Донецко-Макеевский
	«Макеевуголь»	0,1...50,1	0,1...2,9	1,5...4,7	-//-
6	«С...»	0,1...75,0	0,2...11	0,02...10,0	-//-

В местах геологических нарушений суммарные затраты на проведение и поддержание выработок на шахтах Красноармейского и Донецко-Макеевского угленосных районов Донбасса увеличиваются в среднем в 1,6 раза (табл.2).

Таблица 2. Влияние геологических нарушений на проведение и поддержание выработок.

№ п/п	Шахта	Выработка	Пласт	Глубина, м	Угол подхода к наруш.гран	величение затрат в зоне нарушения
1	2	3	4	5	6	7
1	«Селидовска»	Вент. штрек сев. бр-га	т ₇	165	75	1.29
2	«Россия»	Откат. штр. 7 Южн. лавы	т ₃	492	81	1.15
3	«Россия»	Северн. магист. Штр.	т ₃	384	86	1.10
4	«Новодзержинская»	Откат. штрек	«Пугачевка»	530	30	2.00
5	-//-	...	«Мазурка»	530	80	1.12
6	-//-	Угк: ...	-//-	530	65	1.47

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7
7	Федосинен- ская	Откат. пгрек вост. лавы	m_3	410	68	1.37
8	Крыковская	4-й сев. откат. пгрек	k_5	776	57	1.55
9	//	5-й север. отк пгрек	k_5	857	56	1.62
10	им. Водопина	Откат. пгрек зап. лавы центр. уклона	h_8	940	22	2.20
11	//	Вент. пгрек зап. лавы центр. укл.	h_8	876	28	2.10
12	Федото- Дубинская №10	Конв. ходок 21 вост. лавы	c_{13}	824	90	1.05
13	//	Конв. ходок 1 вост. лавы	c_{13}	595	67	1.40
14	//	Воздухо- подающ. ходо 1 вост. лавы	c_{13}	595	75	1.35
15	им. Абыкумов в	Кверцшлаг на пл. m_3	m_3	664	90	1.01
16	//	2 зап. конв. пгрек	m_3	560	60	1.48
17	им. Чепоски- нцев	Отк. пгрек 11 зап. лавы	l_4	984	38	1.91
18	Федото- Дубинская №10	Вент. ходок 31 вост. лавы	c^2_{10}	351	76	1.35
19	//	Грузов. ходок	c^2_{10}	351	90	1.07
20	им. Чистови	25 зап. откат. пгрек.	k_3	643	57	1.51

Причем, с уменьшением угла, под которым выработка подходит к горизонту, затраты возрастают. Так, с изменением этого угла с 22 до 90° относительные затраты на проведение и поддержание выработок увеличиваются в 1,01 - 2,2 раза. Это объясняется тем, что чем меньше угол подхода выработки к горизонту, тем больше влияние на ее устойчивость оказывает горизонтальная составляющая напряженного состояния массива. При подходе выработки под углом 90° горизонтальная составляющая направлена

параллельно выработке, что не вызывает существенного влияния на устойчивость выработок. При расположении выработки параллельно нарушению эта составляющая оказывает максимальное влияние на устойчивость выработок.

Из сказанного следует, что при планировании горных работ необходимо учитывать направление действия максимальных горизонтальных напряжений. Выработка с большим сроком службы необходимо располагать параллельно направлению действия максимальных этих напряжений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заславский Ю.З., Мостков В.М. Крепление подземных сооружений. — Недра.—М. 1979.—325 с.
2. Горное давление в подготовительных выработках угольных шахт // Давыдович И.Л., Бажин Н.П., Коренной Ю.П., Куняев Е.В. и др. — Недра —М.: 1971.—288 с.
3. Прогнозный каталог шахтопластов Донецкого угольного бассейна с характеристикой геологических факторов и явлений.— ИГД им.А.А.Скочинского.— М.: 1983.—499 с.