

З. Васильев Л.М., Бычков О.Н. Метод расчета напряжений при внедрении плоского штампа в упругий материал, обладающий внешним и внутренним трением. // Новые методы разрушения и механика горных пород. - Киев: Наук. думка, 1981.-С.3-9.

УДК 551.24:550.44

В.В. Лукинов, Л.Л. Шкуро

ВЛИЯНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛН В УГЛЯХ И ПОРОДАХ

Анализ сложности тектоники отдельных участков Донбасса позволил выделить на площади бассейна Донбасса семь структурных зон и три подзоны, существенно различающихся по степени тектонической дислоцированности [1].

Наиболее сложная в тектоническом отношении - Центральная зона крупных линейных складок, к северу и югу от нее расположены северная и южная зоны мелкой складчатости. Они дислоцированы менее чем Центральная, но более чем периферийные (Новомосковско-Петропавловская, Красноармейская моноклинали).

Реакция углей и вмещающих пород на тектонические напряжения, сформировавшие современный структурный план Донецкого бассейна, была различна.

Под действием напряжений в углях интенсивно развивалась экзогенная трещиноватость, а во вмещающих породах увеличивалась объемная плотность, ухудшались коллекторские свойства, более интенсивно проходил процесс уплотнения.

Подтверждением этих выводов являются исследования изменения скорости распространения продольных волн в углях и во вмещающих породах, залегающих в различных структурно-тектонических зонах.

В качестве исходной информации использованы результаты определения скорости распространения продольных волн (V_p), зарегистрированной приборами акустического каротажа "Парус-1" и "Парус-4" в углеразведочных скважинах.

Объектами исследования служили угли и вмещающие породы, представленные тремя литотипами: песчаниками, алевролитами и аргиллитами, которые вмещают пласты углей марок Г, Ж, К, ОС, Т, А.

Исследования проводились на участках разведки и шахтных полях, которые расположены в различных структурно-тектонических зонах: участки "Морозовский", "Свидовской" (зона Новомосковско-Петропавловской моноклинали-

ли); поле шахты им. А.Г. Стаханова, участок "Красноармейский-Западный 2-3" (подзона Красноармейской моноклинали); участок "Бутовский-Глубокий 2" (подзона поперечных дислокаций южной зоны мелкой складчатости); участки "Румянцевский-Глубокий", "Ольховый-Нижний", "Ольховатский" (Центральная зона крупных линейных складок); поле шахты "Суходольская-Восточная" и участок "Краснодонский-Глубокий" (северная зона мелкой складчатости).

В результате проведенных исследований установлено, что не существует четко выраженных закономерностей изменения средних значений V_p в углях, залегающих в различных структурно-тектонических зонах (таблица 1).

Однако, размах значений V_p в углях, на участках, залегающих в различных структурно-тектонических зонах, изменяется не в одинаковых пределах.

При сравнении значений V_p отмечается значительный диапазон колебаний скорости распространения продольных волн от 1850 м/с до 2940 м/с в углях, залегающих в Центральном районе. Коэффициент вариации составляет в среднем 9,6 %. Диапазон колебаний V_p в Красноармейском районе изменяется от 2080 м/с до 2700 м/с с коэффициентом вариации в среднем 7 %. Еще меньше он в Павлоградско-Петропавловском районе с амплитудой колебаний значений V_p в углях от 2130 м/с до 2780 м/с и коэффициентом вариации 4,5 %.

Причина этого явления, очевидно, связана прежде всего с нарушенностью углей. Под действием напряжений в углях интенсивно развивалась экзогенная трещиноватость, что обусловило ее увеличение от периферии к центру бассейна [2].

Таким образом, сравнительная характеристика изменений V_p в углях позволяет сделать вывод, что колебания скорости распространения продольных волн будет увеличиваться от Павлоградско-Петропавловского района к Красноармейскому, Донецко-Макеевскому и далее к Центральному району Донбасса.

В отличие от углей, во вмещающих породах (песчаниках, алевролитах, аргиллитах) выявлена четкая закономерность увеличения скорости распространения продольных волн от слабодислоцированных к сложнодислоцированным районам.

В результате проведенных исследований установлено, что в породах одного литогенетического типа, вмещающих угли одной и той же марки, наблюдается существенное увеличение V_p по мере приближения к Центральной зоне крупных линейных складок (табл. 2).

Это может быть объяснено тем, что на скорость распространения продольных волн большое влияние оказывают такие факторы как объемная плотность и порис-

тость пород. По геологическим данным отмечено, что различные районы характеризуются не однозначными значениями объемной плотности и пористости пород, вмещающих пласты равнометаморфизованных углей.

Повышенными значениями объемной плотности и пониженными значениями пористости характеризуются породы сильно дислоцированной зоны (Центральная зона крупных линейных складок - Центральный район), а пониженными значениями объемной плотности и повышенной пористостью, характеризуется слабодислоцированная зона (подзона Красноармейской моноклинали - Красноармейский район).

Следовательно при сравнении средних значений скорости распространения продольных волн в однолитотипных породах, вмещающих угли одной и той же марки, но залегающих в различных структурных зонах, установлены существенные различия V_p (расчетные значения критерия Стьюдента значительно выше табличных значений при доверительной вероятности 0,95).

Таким образом анализ полученных данных показал, что значения V_p в однолитотипных породах, в пределах распространения равнометаморфизованных углей могут отличаться для различных структурных зон. Приуроченность повышенных значений V_p в породах, залегающих в сложнорислоцированных районах, указывает на влияние тектогенеза на процессы уплотнения и, как следствие, на такие физические свойства пород, как скорость распространения продольных волн. При исследовании физических свойств вмещающих пород и выделении их литотипов по данным акустического каротажа углеразведочных скважин необходимо учитывать тектоническое положение геологического участка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попов В.С. Тектоника //Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. - М.: Госгеолиздат, 1963. - Т. 1. - С. 103-104.
2. Забигайло В.Е., Лукинов В.В. Влияние региональных тектонических процессов на выбросоопасность угольных пластов //Уголь Украины. - 1984. - № 9. - С. 37-38.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика статистических данных скорости распространения продольных волн в углях, залегающих в различных структурных зонах

Структурно-тектоническая зона //	Участок разведки (шахтное поле)	Марка угля	Размах значений скорости распространения продольных волн, м/с		Среднее значение скорости распространения продольных волн, м/с	Среднеквадратическое отклонение, м/с	Кoeffициент вариации, %	Кoeffициент геостатистической сложности
			V_{pmin}	V_{pmax}				
Новомосковско-Петропавловская моноклиналь	Морозовский	Г	2130	2780	2399	111,0	4,69	0,06
	Свиридовский	Г	2220	2840	2478	111,3	4,48	0,06
Подзона Красноармейской моноклинали	Поле шахты им. А.Г.Стаханова	Г	2000	2870	2307	137,0	5,94	0,10
	"КрасноармейскийЗападный"	Ж	2080	2600	2301	139,1	6,04	0,11
	то же	К	2080	2700	2447	193,8	8,12	0,11
Подзона поперечных дислокаций южной зоны мелкой складчатости	"-"	ОС	2130	2670	2374	169,8	7,11	0,11
	Бутовский-Глубокий 2	Ж	1950	2940	2486	231,1	9,22	0,55
	то же	К	1920	2940	2411	232,8	9,65	0,55

Продолжение табл. 1

Структурно- тектоническая зона / I /	Участок разведки (шахтное поле)	Мар- ка угля	Размах значений скорости распро- странения продоль- ных волн, м/с		Среднее значение скорости распро- странения продольных волн, м/с	Средне- квадра- тическое откло- нение, м/с %	Коэф- фици- ент вариа- ции, %	Коэффици- ент текто- нической сложности
			V_{pmin}	V_{pmax}				
Центральная зона крупных линейных складок	Румянцевский- Глубокий	Ж	1850	2940	2436	228,6	9,36	0,57
	то же	К	1850	2940	2404	233,6	9,72	0,57
	"-	ОС	1850	2940	2407	21,3	8,73	0,57
Северная зона мелкой складчатости	Ольховский- Нижний	А	2000	2860	2447	143,4	5,85	0,25
	Суходольская- Восточная	Ж	2020	2630	2362	177,3	7,49	-
	Красноярмейский- Глубокий	К	2000	2930	2319	212,2	9,15	-

Таблица 2 – Средние значения скорости распространения продольных волн в горных породах с учетом влияния структурного фактора (скорости измерялись в интервале глубин 900-1100 м).

Структурная зона	Участок геологической разведки	Марка угля	Скорость распространения продольных волн, V_p , м/с		
			Песчаник	Алеврит	Аргиллит
Подзона Красноармейской моноклинали	"Красноармейский - Западный 2-3"	Ж	4297	3769	3460
		К	4338	3833	3481
		ОС	4340	3838	3495
Подзона поперечных дислокаций южной зоны мелкой складчатости	"Октябрьский-Глубокий" "Бутовский-Глубокий"	Г	4978	4428	4016
		Ж	5020	4492	3978
		К	5042	4499	3982
Центральная зона крупных складок	"Румянцевский-Глубокий"	Ж	5104	4628	4106
		К	5142	4648	4194
	Ольховатский	ОС	5198	4616	4210
		Т	5200	4610	4203
Северная зона мелкой складчатости	Суходольская-Восточная" Краснодонский-Глубокий"	А	5219	4679	4240
		Ж	4502	4147	3715
		К	4584	4150	3725