

А. В. СТЯГУН, Б. И. НЕСТЕРЕНКО, кандидаты техн. наук

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛОВ СКАЛЫВАНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД В ДОНЕЦКО-МАКЕЕВСКОМ РАЙОНЕ ДОНБАССА

Метод прогнозирования разрывных тектонических нарушений на основе изучения трещиноватости горных пород является одним из наиболее эффективных в настоящее время. Уже в первых работах, посвященных вопросам трещинной тектоники, была установлена связь между ориентировкой оперяющих трещин и ориентировкой разрывных нарушений. В работе [1] отмечается, что лишь самые мелкие тектонические разрывы макроскопически выражены одной трещиной. Крупные разрывы всегда сопровождаются некоторой разрывной зоной в результате тектонических подвижек по ним. Трещины, образующие эту зону, получили название оперяющих или особых, чем подчеркивается их особая связь с разрывными нарушениями в отличие от повсеместно развитой трещиноватости.

В работе [2] раскрыта идея восстановления ориентировки осей главных нормальных напряжений на основе изучения оперяющих трещин с целью прогнозирования ориентировки и типа разрывов, которая основана на положении механики горных пород об образовании в условиях объемного напряженного состояния пары сопряженных поверхностей скалывания, расположенных под углом скалывания φ по отношению к оси максимальных сжимающих напряжений.

Угол скалывания φ зависит от состава и физико-механических свойств пород, а также от значения напряжений, обуславливающих деформации. Значение угла скалывания в различных районах страны непостоянно и изменяется от 15 до 45°. Исследованиями ВНИМИ (Ленинград) установлено, что для углей Кузбасса значения угла скалывания распределяются в диапазоне от 33 до 39°, что в среднем составляет 36°.

При уточнении методики прогнозирования мелкоамплитудных разрывов в условиях Донецко-Макеевского района Донбасса [4] возникла необходимость установления величины угла скалывания для определения сопряженных систем сколовых трещин. Значения углов скалывания определялись по 13 шахтопластам четырех шахт ПО «Донецкуголь». По шахтам «Куйбышевская» и «Панфиловская» углы скалывания устанавливались на основании натуральных наблюдений, по шахтам «Трудовская» и «Кировская» — на основании гео-логомаркшейдерских данных. Углы скалывания определялись по основным угленосным пластам, разрабатываемым значительным количеством шахт. Мощность пластов колеблется от 0,55 до 1,0 м. Угольные пласты в основном относятся к выдержанным по мощности, углу падения ($12\text{—}18^\circ$) и имеют простое строение.

По каждому шахтопласту строились диаграммы трещиноватости, на которых выделялись пары сопряженных систем трещин скалывания. Выявление сопряженных систем трещин — важная задача, поскольку ошибка в определении сопряженности систем трещин ведет к ошибочной ориентировке осей главных нормальных напряжений, а вместе с тем и к неправильной расшифровке морфологии нарушения.

В работе [2] сопряженность систем трещин скалывания устанавливается по их слиянию, взаимному пересечению, противоположности направления смещений, постоянству угла между ними при общем изменении их ориентировки, аналогичной распространенности и связи со структурой района, аналогичному и одновременному минеральному заполнению. В работе [3] отмечается, что все перечисленные особенности не однозначны. Особенно затруднено определение сопряженности в случаях, когда наблюдается более двух систем сколовых трещин. Анализируя большое количество диаграмм трещиноватости, полученных, при изучении трещинной тектоники некоторых районов Средней Азии, Кавказа, Крыма и Русской платформы [3], отмечается, что практически все максимумы на

диаграммах характеризуются более или менее ярко выраженной асимметрией. Во всех случаях можно выделить такие максимумы трещиноватости, у которых оси асимметрии в пределах ошибки построения диаграмм попарно симметричны друг другу. При этом направление разброса может ориентироваться как к плоскости симметрии, так и от нее. Поскольку в поле напряжений имеется два равновероятных направления трещин скалывания и образующиеся трещины симметричны относительно плоскостей действия главных нормальных напряжений сжатия и растяжения, то делается естественное предположение, что выделенные пары систем трещин, характеризующиеся симметричным разбросом ориентировок, возникли в результате действия одного поля тектонических напряжений, т. е. являются сопряженными.

В случаях, когда сопряженность систем скалывания непосредственно в шахте установить не удалось, то сопряженность устанавливалась по выявленному признаку при наличии асимметрии максимумов на диаграммах трещиноватости.

Шахта	«Трудовская»			«Куйбышевская»			«Панфиловская»			«Кировская»			
Индекс свиты	C^7_2		C^6_2	C^6_2		C^5_2	C^6_2		C^5_2	C^3_2			
Индекс пласта	m3	m5	l4	l1	l4	k8	l1	l8	k8	h3	h7	h8	h10
Угол между системами трещин $2\varphi...^\circ$	44	36	56	47	39	32	32	34	34	58	44	42	37
Угол скалывания $\varphi...^\circ$	22	18	28	24	19	16	16	17	17	29	22	21	19
Среднее значение угла скалывания по шахте $\varphi_{ср}...^\circ$	23			20			17			22			

Данные по определению величин углов скалывания в условиях Донецко-Макеевского района Донбасса приведены в таблице, на основании которой можно сделать следующие выводы: значения углов скалывания по отдельным шахтопластам среднего карбона изменяются от 16 до 29°, такие же колебания отмечаются в пределах отдельных шахтопластов (I₄) и свит (C₁); зависимости между величиной угла скалывания, мощностью и глубиной залегания пластов не установлено; среднее значение угла скалывания для условий Донецко-Макеевского района составило 20°.

Полученные данные позволяют более однозначно производить диагностику сопряженных систем трещин скалывания, что в конечном итоге повышает точность прогнозирования мелкоамплитудных разрывных нарушений. Это приобретает особенное значение в усложнившихся горно-геологических условиях разработки угольных пластов механизированными комплексами.

Список литературы:

1. Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники.—2-е изд.—М.: Госполитехиздат, 1962.—608 с.
2. Гзовский М. В. Тектонические поля напряжений // Изв. АН СССР. Сер. Геофиз.—1954 . -№5.-С.56-61.
3. Николаев П. П. Методика статистического анализа трещин и реконструкции полей тектонических напряжений // Изв. вузов. Геология и разведка.—1977. № 12.- С. 103-115.
4. Стягун А. В. О прогнозировании мелкоамплитудных разрывных нарушений // Разраб. Месторождений полезных ископаемых ; Респ. межвед. научн.-техн. сб.—1978. Вып. 61.—С. 39-43.