

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скот Ривз "Определение запасов метана угольных пластов", Агентство США по Международному развитию./Бернс энд Роу. Семинар по оценке запасов метана угольных пластов. Киев. 12-13.05.98.
2. Голубев А.А., Левенштейн М.Л., Нашкеркий Л.А. Методика подсчета запасов газа в угленосных отложениях. Уголь Украины, 1987, № 10.
3. Методическое руководство по оценке ресурсов УВ-газов угольных месторождений как попутного полезного ископаемого. М, 1988, 107 с.
4. Голубев А.А. Разработка методики подсчета запасов газа в углях с учетом отечественного и зарубежного опыта. Экотехнология и ресурсосбережение. К. 1994 г. № 1.
5. Бойер Ч. Оценка ресурсов метана угольных месторождений. Семинар по оценке запасов и угольных пластов. Киев. Украины, 1998.
6. Усовершенствованная методика оценки запасов газа в угольных резервуарах. М.Дж. Мейвор, Т.Дж. Пратт (общ-во инженеров-нефтяников, Ч.Р. Нельсон, Исследовательский институт газа и эксплуатационная компания по газу "Эмеральд").
7. SPE/WPC Reserve Definitions To Provide More Accurate, Consistent Estimates. "Hart's Petroleum Engineer International", September, 1997.
8. Проект "Інструкції по підрахунку запасів метану вугільних родовищ України". (ДКЗ, Мінеко і природних ресурсів України, ІГГГК НАН України). 2000.

УДК 553.981.4

Л.И. Пимоненко, Н.В. Шаманская,
ИГТМ НАН Украины,
Н.С. Полякова,
НГУ

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ СКОПЛЕНИЙ МЕТАНА НА УГЛЯХ МАРКИ Т-А НА ПРИМЕРЕ ШАХТЫ «ШТЕРОВСКАЯ»

Розглянуті особливості геологічних умов утворення природних скопичень метану в масивах, що вміщують вугілля марки А.

THE GEOLOGICAL CONDITIONS FOR NATURAL METHANE ACCUMULATIONS IN THE COAL OF A-T GRADE ON THE EXAMPLE OF THE "SHTEROVSKAYA" MINE

The peculiarities of the geological conditions for natural methane accumulations in massifs contained coal of the A grade is discussed.

Общеизвестно, что существенную роль в процессе распределения метана в угленосной толще [1] и его перераспределении после отработки угольных пластов [2] играют литолого-фациальные условия массива (мощность и типы пород, залегающих выше отработанного пространства) и тектонические факторы, определяющие способность угольной толщи аккумулировать и соответствующим образом распределять скопление свободного метана в углях и породах. Эти факторы существенно зависят от степени метаморфизма.

Рассмотрим, на примере шахты Штеровская, один из практических примеров сочетания тектонического и литологического факторов в формировании области повышенного газовыделения, индикатором которой, на наш взгляд, могут служить газодинамические явления.

Поле шахты Штеровская расположено на южном крыле Ореховской синклинали, которая является частью северного крыла Северной антиклинали Донбасса в месте ее перехода в зону мелкой складчатости. Шахтой разрабатываются угольные пласты h_{10} и h_{11} свиты C_2^3 , которая главным образом представлена мощными пачками песчаников (до 60м) и в значительно меньшей степени - глинистыми и песчано-глинистыми породами. Угли Ореховской синклинали относятся к антрацитам и полуантрацитам. Ореховская синклиналь вытянута в широтном направлении с погружением оси на запад, имеет чашеобразную форму с короткими крыльями и широкой донной частью. Южное крыло ее более крутое ($20-45^\circ$). В общем близкое к широтному моноклинальное залегание пород осложнено большим количеством разрывных нарушений как сбросового, так и надвигового типа. Сбросы, в основном развиты в западной и центральной частях, надвиги - в восточной.

Необходимо отметить, что по вопросу механизма и времени образования нарушений в указанном районе среди геологов нет единого мнения [3]. Часть исследователей связывает образование поперечных сбросов с вертикальными перемещениями блоков фундамента, другая главную роль придает горизонтальным силам; высказано мнение о конседиментационном характере развития пликативных и дизъюнктивных нарушений, но существует и противоположная точка зрения - о формировании дислокаций в конечные фазы тектонических циклов. А так как механизм и время формирования нарушений играют значительную роль в формировании и сохранении скоплений метана, то рассмотрим их особенности в пределах шахтного поля.

Для изучения складчатого строения угольных пластов по почве пласта h_{11} , по разработанной ранее методике [4] была построена карта локальных структур. Анализ выполненных построений показал, что на фоне общего спокойного залегания наблюдаются участки резкого усложнения складчатой поверхности - локальные складки. При рассмотрении вариантов возможного формирования складчатой поверхности анализировалась форма и параметры одноименных локальных структур на различных угольных пластах. Отмечено, что пластах h_{10} и h_{11} форма и параметры

складчатой поверхности подобны - коэффициент корреляции равен 0,7 пластах. Отсутствие влияния различной степени уплотнения литологических разностей подстилающей толщи на параметры локальных складок и их подобие на различных угольных пластах, по аналогии с проведенными ранее детальными исследованиями генезиса подобных структур [4], позволяет выделяемые локальные складки отнести к складкам продольного изгиба III порядка, образовавшимся под действием региональных сжимающих усилий, направленных перпендикулярно простиранию Донецкого бассейна в заальскую фазу герцинского тектогенеза [5]. В пределах шахтного поля локальным складкам свойственно широтное простирание, крутые - южные и более пологие - северные крылья. Форма складок свидетельствует о том, что в образовании складок принимали участие как продольные так и поперечные сжимающие усилия, направленные со стороны Ровеньковского поднятия. Продольные разрывные нарушения, в основном, пространственно совпадают с участками изменения величин локальных складок, что свидетельствует об их генетической связи. Так, например, в восточной части шахтного поля по угольному пласту h_{11} в области распространения сбросов I и II наблюдается усложнение складчатости. Эти сбросы на картах выделяются резким изменением градиента складчатости; направление простирания нарушений совпадает с направлением, вдоль которого происходит изменение градиента, что свидетельствует о связи продольных разрывных нарушений с усложнением складчатых деформаций. Поперечные сбросы отличаются крутыми углами падения плоскостей сместителей ($80-90^\circ$) и сравнительно небольшими амплитудами смещения (5-25 м), широкими (50-100м) зонами дробления пород; они пересекают локальные структуры по нормали к простиранию длинных осей, что свидетельствует об их более позднем, относительно складчатости, образовании. Учитывая, что амплитуда поперечных сбросов с глубиной и с увеличением расстояния от оси Ореховской синклинали уменьшается, полученные данные свидетельствуют об образовании их в постседиментационное время. Механизм образования представляется следующим образом: в результате региональных сжимающих усилий, направленных со стороны Ровеньковского поднятия (с востока на запад), в сводовой части синклинали появляются локальные растягивающие напряжения, под действием которых происходят смещения (опускание) отдельных участков толщи. Расположение надвигов (восточная часть поля) и их волнообразная форма свидетельствуют о значительном участии в их формировании сдвиговой составляющей. Время и механизм формирования позволяют предположить высокую газопроницаемость нарушений и, следовательно, дегазацию массива.

Преобладающим значением природной газоносности по разрабатываемым угольным пластам является 20-25 м³/ т. г. м. Значительное влияние на распределение газов в угольных пластах оказывают тектонические нарушения. Большинство поперечных разрывов - сбросы "Чибис", "Секущий", "Родниковый" и др. - способствуют дегазации угольной толщи, при

приближении к ним газоносность уменьшается. Исключение составляет сброс «Редькин», где значение природной газоносности достигает величины $40 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$ К этому выбросу приурочено основное количество выбросов угля и газа, произошедших в выработках пласта h_{11} и единичные выбросы на пласте h_{10} . В описании мест проявления 61 выброса отмечена связь их с малоамплитудными разрывными нарушениями либо зонами интенсивно перемятого угля. Анализ выбросоопасных условий показал, что пласт h_{11} разрабатывается как одиночный, а пласт h_{10} , согласно проведенным расчетам, находится в зоне эффективной его защиты, но выбросы на нем произошли только вне влияния защитной зоны.

Для объяснения особенностей газодинамической ситуации этого сброса изучены литологические особенности строения разреза углевмещающих пород.

Изучение литологических колонок по простиранию угольного пласта h_{11} с востока на запад показало, что в зоне сброса «Редькина» в кровле угольного пласта h_{11} залегает линза аргиллитов мощностью до 6 м, постепенно выклинивающаяся в обе стороны от сброса. Эта линза создает своего рода литологическую ловушку, препятствующую дегазирующему действию сброса «Редькин». Поэтому в зонах дробления, присущих основной массе других сбросов на шахтном поле, выбросы угля и газа не происходили.

Таким образом, природная газоносность угольного пласта h_{11} поля шахты Штеровская определяется особенностями складчатой и разрывной тектоники. На фоне общего дегазирующего влияния сбросов в районе сброса «Редькина» наблюдается «газовая» аномалия, образование которой связано с наличием в кровле угольного пласта h_{11} линзы аргиллита, являющейся экраном.

Аналогичная ситуация отмечена на шахте Коммунист-Новая (пласт g_2^H , угли марки А), где произошло более 270 выбросов, большая часть которых приурочена к зонам влияния мелких тектонических нарушений типа сбросов, пережимов и раздувов мощности пласта. Кровля пласта в зонах выбросов слагается аргиллитом мощностью до 10-15 м.

Согласно данным геологического районирования Донбасса [6] угольные пласты марки А и вмещающие их породы (III зона) обладают низкими коллекторскими свойствами и поэтому локальные скопления углеводородных газов связаны с коллекторами трещинного типа. На площадях развития углей марки А породы при достижении тектонических напряжений близких к пределу прочности на сжатие преобладают разрывные деформации, в которых при повторных активизациях образуются относительно широкие зоны дробления, характеризующиеся благоприятными условиями для накопления газа. Следовательно, для шахт, разрабатывающих угли марки А, главными факторами, обуславливающими формирование или отсутствие локальных скоплений метана будут малоамплитудная, в основном раз-

рывная, дислоцированность и литологические особенности вмещающих пород.

Полученные результаты позволяют предложить следующую методику исследований для выявления зон скопления метана:

- изучение объекта в общей структурно - тектонической схеме района;
- построение карт локальных структур, определение складчатой и разрывной нарушенности;
- изучение литологических особенностей вмещающих пород, их физических свойств;
- учет технологического фактора, способов отработки защитных пластов и т.д.; построение соответствующих схем;
- совместный анализ и построение результирующих прогнозных карт. Проведение таких работ позволит прогнозировать постэксплуатационные условия массива.

-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кравцов А.И. Основные задачи при изучении газоносности угленосных отложений, прогнозе газообильности шахт и внезапных выбросов угля, пород и газа - Ростов - на Дону, 1981. - С. 50-51.
2. Лукинов В.В., Пимоненко Л.И., Гончаренко В.А. Концепция формирования горно-геологических условий угольной шахты после ее закрытия // Науковий вісник НГА України. Дніпропетровськ, 2000. - №4. - С. 23-24.
3. Назарчук Я.И. Сбросовая тектоника центральных районов складчатого Донбасса // Тектоника угольных бассейнов и месторождений СССР. - М: Недра, 1976. - С. 110-118.
4. Забигайло В.Е., Лукинов В.В., Пимоненко Л.И. и др. Тектоника и горно-геологические условия разработки угольных месторождений Донбасса - Киев: Наук. думка, 1994. - 150 с.
5. Лукинов В.В., Пимоненко Л.И. Развитие Донбасса в мезозойскую эру // Пол. і геохім. горюч. копал., 1993. - № 4. - С. 43-51.
6. Брижанев А.М., Галазов Р.А. закономерности размещения метана в Донецком бассейне - Вып. 6. - М: ЦНИЭИУголь, 1987. - 17с.